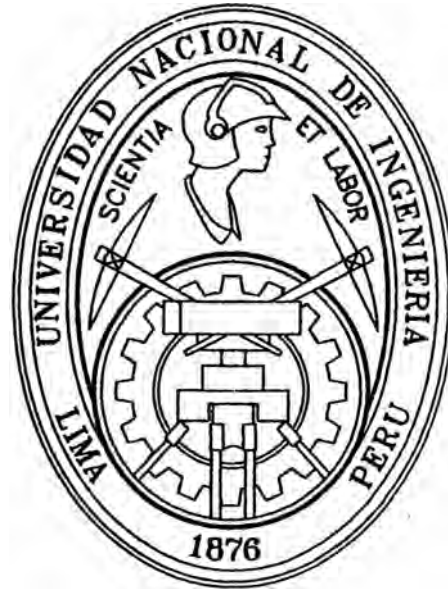


# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**



### **“SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA CONTRA INCENDIOS EN EMPRESA CONVERTIDORA DE PAPEL”**

#### **INFORME DE SUFICIENCIA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECATRONICO**

**CESAR ALTAMIRANO ZÚNIGA**

**PROMOCIÓN 2001-II**

**LIMA – PERÚ**

**2006**

**SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA  
CONTRA INCENDIOS EN  
EMPRESA CONVERTIDORA DE PAPEL**

## ***Dedicatoria***

*Dedico este esfuerzo a mis seres queridos quienes no dejaron de apoyarme incondicionalmente y lograron que siguiera hasta alcanzar el objetivo trazado, mi titulación profesional.*

## CONTENIDO

<b>PROLOGO</b>	1
<b>I. INTRODUCCION</b>	4
1.1. ANTECEDENTES Y PROBLEMÁTICA	4
1.2. OBJETIVOS	7
1.3. ALCANCES	7
1.4. LIMITACIONES	8
1.5. JUSTIFICACIONES	8
<b>II. ASPECTOS GENERALES</b>	9
2.1. EL CLIENTE	9
2.2. LA INFRAESTRUCTURA	11
2.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	13
<b>III. FUNDAMENTO TEORICO</b>	18
3.1. COMPONENTES DEL SISTEMA	18
3.1.1. SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA CONTRA INCENDIOS	18
3.1.1.1. PANEL DE CONTROL	18
3.1.1.2. DISPOSITIVOS DE INICIACION	20
• DETECTOR DE HUMO	20
• ESTACION MANUAL	21
• MODULO DE MONITOREO	22
3.1.1.3. DISPOSITIVOS DE SALIDA	23
• MODULO DE CONTROL	23
3.1.2. SISTEMA DE ROCIADORES	23



• VALVULA DE SECTORIZACION	24
• DETECTOR DE FLUJO	26
3.1.3. CUARTO DE BOMBAS CONTRA INCENDIO	27
3.1.4. TABLEROS ELECTRÓNICOS	27
3.1.5. SISTEMA VESDA	28
3.2. FILOSOFIA DE FUNCIONAMIENTO	31
<b>IV. INGENIERIA DE DISEÑO</b>	<b>34</b>
4.1. CLASIFICACION DE RIESGO	34
4.2. CRITERIO DE DISEÑO	35
4.3. ESPECIFICACIONES TECNICAS	37
4.3.1. PANEL DE DETECCION Y ALARMA CONTRA INCENDIOS	37
4.3.2. DISPOSITIVOS AUTOMATICOS DE DETECCION DE INCENDIOS	44
1. DETECTOR DE HUMO FOTOELECTRICO	44
4.3.3. DISPOSITIVOS MANUALES DE DETECCION DE INCENDIOS	45
4.3.4. DISPOSITIVOS DE ALARMA DE INCENDIOS	46
1. LUZ ESTROBOSCOPICAS	46
2. BOCINA DE ALARMA	46
4.3.5. MODULO DE CONTROL Y MONITOREO	47
4.3.6. APLICACION DEL SISTEMA VESDA	48
4.4. INSTALACION Y CIRCUITOS	49
4.4.1. SUPERVISION DE CIRCUITOS	49

4.4.2. FUNCIONAMIENTO DE LOS CIRCUITOS	50
4.4.3. FUENTES DE ENERGIA	50
4.4.4. CONDUCTORES	51
<b>V. EJECUCION Y ENTREGA</b>	<b>52</b>
5.1. FASES DE INSTALACION DEL SISTEMA	52
5.2. MONTAJE Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO	53
5.2.1. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO	58
5.2.1.1 PANEL DE DETECCION Y ALARMA	58
5.2.1.2 DETECTOR DE HUMO FOTOELECTRICO	59
5.2.1.3 ALARMA DE FLUJO DE SISTEMA	60
ROCIADORES	
5.2.1.4 ESTACIONES MANUALES	60
5.2.1.5 MODULOS DE MONITOREO Y CONTROL	60
5.2.1.6 LUCES ESTROBOSCOPICAS Y BOCINAS	61
5.3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	61
<b>VI. ESTRUCTURA DE COSTOS</b>	<b>62</b>
6.1. COSTOS DIRECTOS	63
6.2. COSTOS INDIRECTOS	65
6.3. COSTO – BENEFICIO	66
6.3.1. COSTO – BENEFICIO ECONOMICO	66
6.3.2. COSTO – BENEFICIO CORPORATIVO	73
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>77</b>
CONCLUSIONES	77
RECOMENDACIONES	78

<b>BIBLIOGRAFIA</b>	79
<b>ANEXOS</b>	81
<b>A. ARTICULOS INFORMATIVOS</b>	81
A.1 INCENDIO SUPERMERCADO PARAGUAY	81
A.2 INCENDIO FABRICA DE PAPEL ESPAÑA	84
<b>B. PLANOS</b>	85
B.1 PLANO DISTRIBUCION.	85
B.2 PLANOS SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA.	85
B.3 DIAGRAMA UNIFILAR SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA.	85
B.4 PLANO SISTEMA VESDA RED DE TUBERIAS CPVC	85
B.5 CRONOGRAMA DE PROYECTO	85
B.6 TABLA 3.5 NFPA	85
B.7 TABLA 3.6 NFPA	85
B.8 TABLA 3.7 NFPA	85
B.9 PROPUESTA ECONOMICA PARA EL PROYECTO	85
<b>C. NORMAS REFERENCIALES</b>	86
<b>D. INFORMACION TECNICA EQUIPOS</b>	100
D.1 DETECTOR DE HUMO	100
D.2 MODULO DE CONTROL	100
D.3 ESTACION MANUAL	100
D.4 MODULO DE MONITOREO	100
D.5 PANEL DE CONTROL	100
D.6 LUZ - BOCINA	100

D.7 CARGADOR DE BATERIAS	100
D.8 SISTEMA VESDA	100

## PROLOGO

La intención de este trabajo, como se vera en el contenido, es el resaltar la importancia de un sistema contra incendios para una empresa, pues no solamente obtiene beneficios económicos, sino también que el bienestar y la protección de su personal e infraestructura están asegurados contra siniestros de este tipo.

El trabajo realizado para la presentación de este documento, implico la recolección de información del cliente sobre algunos costos operativos que mencionamos adelante.

El contenido de este informe ha sido elaborado en base al procedimiento que se sigue en la preparación de un proyecto y su ejecución. Lo hemos dividido en ocho capítulos y anexos, cuyos contenidos serán descritos resumidamente.

En el primer capitulo describimos un poco la realidad como problemática para nuestro proyecto y para muchos, como la falta de importancia a la inversión en seguridad y la percepción que se tiene de estos sistemas.

En el segundo y tercer capítulo, vemos al cliente y la infraestructura que tenemos para el sistema y describimos el proyecto como sistema contra incendios. También describimos los componentes del sistema y el funcionamiento de este.

En el capítulo cuatro, entramos a las especificaciones técnicas de los componentes y sobre la instalación de estos, bajo el criterio de diseño que se obtiene según las normas.

En el capítulo cinco, abordamos sobre la ejecución y los tiempos de implementación, también describimos las pruebas de funcionamiento que se le hacen al sistema para la entrega al cliente.

En este capítulo seis, el más importante como análisis de todo proyecto, dejamos clara la propuesta que un sistema contra incendios, no es una inversión muerta, más bien nos implica un ahorro considerable, desde el punto de vista de las aseguradoras. Así como también el análisis como proyecto total de la nueva planta que es un beneficio para la empresa al centralizar su producción y distribución.

Nuestras conclusiones del proyecto presentadas en este trabajo resaltan la importancia de un sistema contra incendios como sistema de seguridad y el costo – beneficio que se logra y las recomendaciones del proyecto de implementación son la gestión adecuada de tiempos y el desarrollo del trabajo con personal capacitado.

Finalmente, los anexos y la documentación técnica nos puede dar una mayor visión de la tecnología utilizada en este sistema, son dispositivos bastante sensibles en muchos casos que requieren de la mano de obra calificada y experimentada, esperando hacer de estas una ayuda importante como referencia bibliográfica técnica de los propios fabricantes de los dispositivos.

## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

#### **1.1 ANTECEDENTES Y PROBLEMATICA**

Es frecuente enterarse de incidentes muy graves ocurridos en nuestro país y el extranjero, por el fuego, causado muchas veces por errores humanos y la falta de prevención.

Han sucedido hechos lamentables en los últimos años, meses y semanas y no solamente en fábricas, supermercados, también en discotecas y otros lugares públicos, muchos con desenlaces trágicos por las pérdidas personales que son irremediables y también con perdidas materiales.

Las autoridades por esta razón toman ahora con mayor fuerza la seguridad en lugares públicos, y las fábricas no están exentas de esta obligación. Por lo tanto es primordial para la seguridad pública y también para los negocios, el mantener un programa de gestión de riesgos.



Los sistemas de protección contra incendios representan un factor fundamental para incrementar el nivel de seguridad en su empresa, y que los mismos pueden verse afectados por la falta de inspección y mantenimiento, provocando que los equipos pierdan sus características técnicas, situación que genera un entorno de falsa seguridad.

La problemática nace en la errada percepción que se tiene con respecto a la seguridad contra incendios. Nuestra sociedad tiene una pobre conciencia en cuanto a seguridad. Por otra parte, la mayoría de las empresas continúan sin conocer que la seguridad contra incendios debe gestionarse como cualquier otra actividad de la empresa. Creen que unas instalaciones más o menos costosas y una póliza de seguros contra incendios cubren el riesgo sin prever una organización humana que respalde los medios técnicos, con el resultado de que la actuación humana en caso de incendio resulta caótica, y los medios técnicos resultan peligrosos o ineficaces, por falta de mantenimiento o desconocimiento de su uso. A los bomberos se les avisa tarde y mal, las personas que deben evacuar no son avisadas o no saben por dónde evacuar y tantas cosas desastrosas como suceden en muchos incendios.

Es tarea de todos y las autoridades eliminar esas falsas ideas en cuanto a la seguridad. Los empresarios con respecto a estos sistemas, tienen una idea equivocada, sosteniendo que un sistema contra incendio es una inversión que no produce utilidades y por lo tanto innecesario para el desarrollo

productivo de la empresa. Muchas veces se puede caer en una gravísima falta al no contar con un sistema contra incendios o contar con uno, totalmente inadecuado, carente de criterio en la ingeniería de diseño, instalado así un sistema que no es técnicamente aceptado bajo ninguna norma.

Una fábrica de papel necesita un sistema contra incendios, es de alta prioridad para la seguridad de los empleados como de la propia inversión y es de conocimiento de los empresarios e inversionistas.

En todo local público las medidas de seguridad que se tomen deben ser las adecuadas a fin de proteger vidas en caso se registre una emergencia. Estas deben combinar equipos y personal capacitado para que, llegado el momento, ninguno falle. Pero en nuestro país, donde impera la informalidad, más del 70 por ciento de los locales públicos, como discotecas, galerías, cines, supermercados, tiendas comerciales y muchas fabricas no cuentan ni con lo uno ni con lo otro. Se sientan varios precedentes trágicos como el de un supermercado en Paraguay con cientos de muertos, así como en Lima de supermercados con daños materiales únicamente y en los últimos meses varias fabricas de papel, como las de España<sup>1</sup>

Es por estas razones que los directivos y gerencia de la fábrica de papel, asumen la iniciativa de implementar un sistema contra incendios en su

<sup>1</sup> *Vease ANEXO A, artículos informativos.*

nueva planta de producción y almacén de productos terminados. Este proyecto, es el primero en implementarse con un sistema de detección de última generación, a solicitud de la empresa, sabido por el alto riesgo que tiene su almacén, por lo cual es importante un buen estudio técnico de las necesidades y la solución integral conforme a normas y regulaciones internacionales y nacionales.

## **1.2. OBJETIVOS**

Diseñar, instalar y poner en funcionamiento un sistema de detección y alarma contra incendios confiable, el cual asegurara anular o minimizar las pérdidas en caso de incendio en la planta de producción y almacén de productos terminados de la fabrica de papel.

## **1.3 ALCANCES**

- La implementación del sistema contra incendios, será de conformidad del cliente si sus requerimientos y necesidades son totalmente cumplidas.
- El estudio técnico determinará la clasificación de riesgo de los ambientes a proteger y el tipo de sistema de detección y extinción automática adecuado.
- El uso de componentes de última generación, en la instrumentación del sistema es de alta importancia, ya que los detectores y panel de control

de alarma deberán cumplir los más altos estándares internacionales de fabricación de dispositivos de seguridad.

- Tener en cuenta que la finalidad principal de un programa de prevención y protección contra incendios, es la prevención de los mismos: evitar que se inicien en primer lugar.

#### **1.4. LIMITACIONES**

No se tiene ninguna limitación tanto técnica como económica, en cuanto al desarrollo del proyecto, por ser vital para los intereses de la empresa.

#### **1.5. JUSTIFICACIONES**

- La política corporativa de la empresa lo exige debido a la amenaza constante y catastrófica para el ambiente de trabajo. La gestión de prevención contra incendios se halla entre los aspectos críticos de la empresa.
- Las autoridades locales y la ley lo demandan en grado variable.
- Técnicamente, por ser una empresa que trabaja directamente con papel y derivados, y este siendo un material altamente combustible, es imprescindible la protección contra incendios.

## **CAPITULO II**

### **ASPECTOS GENERALES**

#### **2.1. EL CLIENTE**

La empresa papelera pertenece a una empresa transnacional líder en Sudamérica, que comenzó sus operaciones en Perú hacia el año 1996 en una planta de conversión en chorrillos.

En 1997, con el propósito de producir el 100% de papel base, inauguraron una planta de fabricación de papel en un terreno ubicado en Santa Anita, el cual permitió tener el tamaño, la distribución y la tecnología adecuada.

El almacén de distribución se encuentra ubicado en chorrillos, lo cual significa un elevado costo logístico, teniendo como objetivo la mayor eficiencia y la alta efectividad, esta empresa se distingue por tener una constante preocupación por darle a los consumidores productos de la más alta calidad.

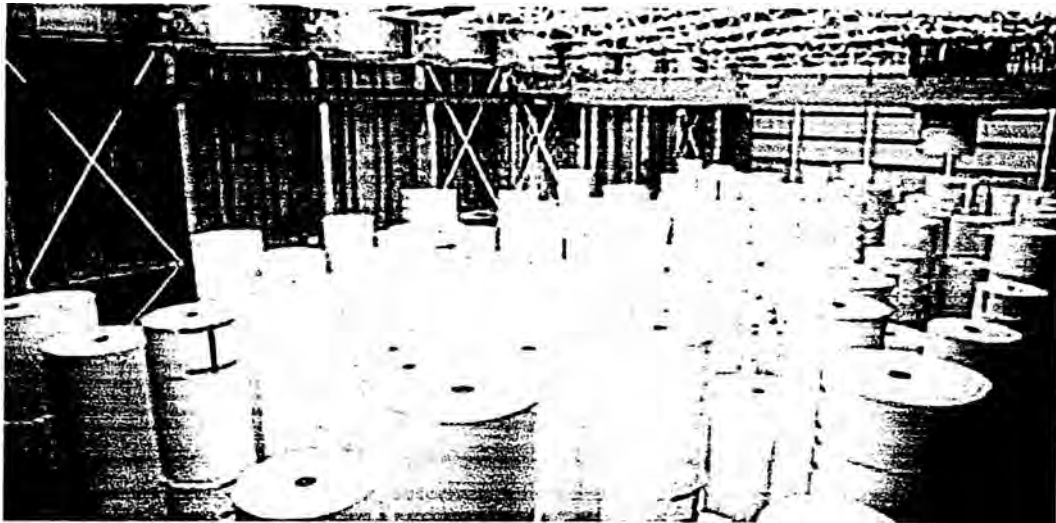


Fig.1. Papel Almacenado para conversión.

Por tal motivo, en el 2002 adquirieron una nueva máquina papelera, con tecnología de última generación. En el 2005, adquirieron un terreno mas en Santa Anita en la que se construyo la nueva planta de producción, con dos edificios de entre los cuales se encuentran la planta de producción de pañales desechables y sus demás productos como papel higiénico doble y triple hoja, además de los papeles toalla y también se construye aquí el almacén de productos terminados, lo que ayudara a reducir costos por transporte y alquiler del almacén en chorrillos.

Esta empresa le da alta prioridad a la seguridad, de sus trabajadores y de la inversión que hace en su infraestructura y capacidad productiva. Además de las normas internacionales NFPA <sup>2</sup> y reglamentos nacionales de construcción, normas las cuales deberán de cumplir tal y como lo establece su política de seguridad para cada una de sus filiales en Sudamérica,

<sup>2</sup> NFPA: *National Fire Protection Association. Norma americana de protección contra incendios.*

relativos a seguridad contra incendios, controles de accesos, seguridad de información corporativa y gestión del control de calidad.

## 2.2 LA INFRAESTRUCTURA

Esta empresa cuenta con un terreno<sup>3</sup> de 47000m<sup>2</sup>, en la que ha construido dos edificios, el primero de 6750m<sup>2</sup> para almacén de productos terminados, esta tiene 3 naves de 30m de ancho, teniendo comunicados unas oficinas divididos en dos pisos y el segundo edificio de 5250m<sup>2</sup> para los procesos de conversión, igualmente tiene 3 naves de 24m de ancho y además de los talleres de mantenimiento, almacén y comedor de trabajadores, divididos también en dos pisos.

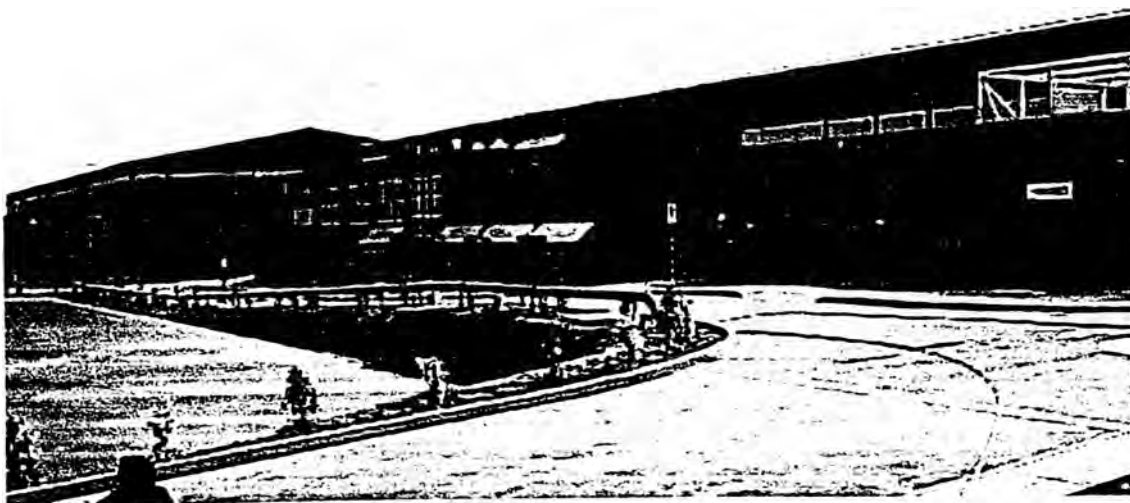


Fig. 2. Vista de Edificio de almacén de productos terminados.

<sup>3</sup> *Vease plano adjunto en ANEXO B.1.*

Estos edificios son a techo de dos aguas, como se muestra en la Fig.1. divididos cada uno en tres naves con tijerales que llegan a una altura máxima de 14m y una altura mínima de 10m.

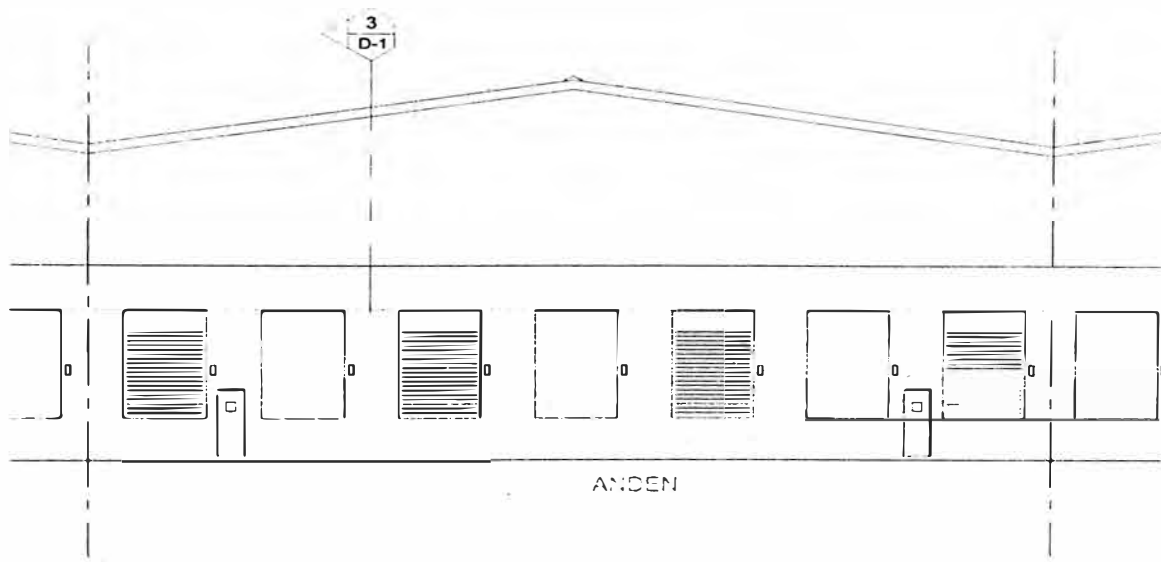


Fig. 3. vista de una nave – frente de almacén de productos terminados.

En estos edificios se requiere un sistema contra incendios seguro y confiable, dado el alto riesgo por la materia prima para sus productos, altamente inflamable y combustibles, papel.

Mediante este trabajo, detallaremos el sistema contra incendios a implementar, desde la fase inicial, clasificación de riesgo hasta las pruebas finales de funcionamiento de acuerdo a la NFPA, tal como lo solicita el cliente.



### **2.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO**

El sistema de detección cubrirá toda la planta, pero las zonas de mayor riesgo y de mayor área son el almacén de productos terminados y la planta de conversión.

El cliente solicitó una configuración de detección y alarma que en caso de amago de incendio, el sistema priorice eventos y notifique las zonas de emergencia sin provocar una alarma generalizada, mas bien sectorizada. El sistema protegerá todos los ambientes de la planta y almacén, incluyendo oficinas y caseta de seguridad en la entrada. Los dispositivos a instalar, cubrirán todas las áreas que de acuerdo a norma sean necesarias y en las que el cliente desee proteger.

El primer paso para el diseño del sistema a implementar, es la clasificación del área, espacio a cubrir, materiales que predominan en el área y la carga de ocupancia, este último para el cálculo de puertas de emergencia.

El área del almacén de productos terminados (6750m<sup>2</sup>) requiere además de un sistema de extinción por rociadores, el cual es diseñado tomando como parámetros el área, la clasificación del área y los materiales almacenadas, en nuestro caso todo son derivados del papel.



Fig. 4. Almacén de productos terminados

El área de planta de conversión (Fig. 3) con 5750m<sup>2</sup> tendrá además un sistema de extinción por gabinetes contra incendio, distribuidos de acuerdo a los criterios de accesibilidad y cálculos de presión, se determinaran el número de gabinetes que cubrirán la planta.

Las demás áreas tales como oficinas administrativas, mantenimiento, comedor, cuarto de bombas, subestaciones, caseta de seguridad y vestuarios, necesitan protección pero solamente con dispositivos direccionables.

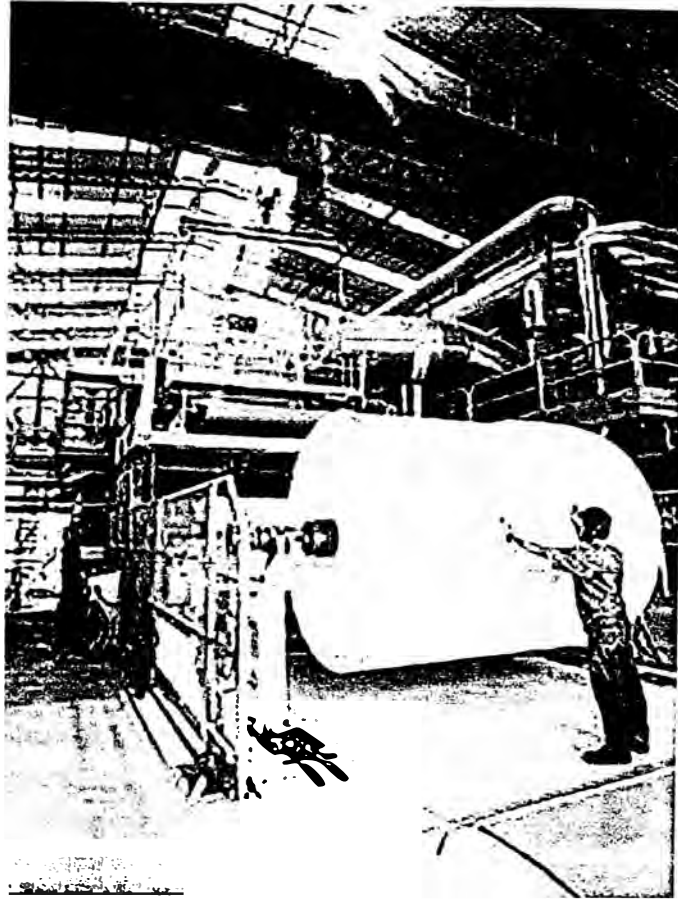


Fig. 5. Planta de conversión

El sistema que se describe incluye panel de control, dispositivos de detección de incendios automáticos y manuales, dispositivos de alarma de incendios audiovisuales, así como el cableado del sistema, con el fin de lograr una operación óptima de los dispositivos instalados.

El sistema abarcará la interconexión de los siguientes equipos:

- a. Panel de detección y alarma de incendios.
- b. Dispositivos de detección manuales direccionables.
- c. Dispositivos de detección automáticos direccionables analógicos.

- d. Dispositivos de detección automáticos convencionales
- e. Dispositivos de control y monitoreo.
- f. Dispositivos de alarma de incendios.
- g. Dispositivos visuales de alarma de incendio.
- h. Fuentes de poder secundaria.

El Panel de control del sistema de detección y alarma contra incendio será controlado y monitoreado desde la caseta de vigilancia, situada a un lado del ingreso principal, de acuerdo a las características que se describirán más adelante.

El cliente desea asegurar la protección de su inversión y de sus productos terminados, en este primer edificio, almacén de productos terminados, se instalara principalmente un sistema de rociadores húmedo de cobertura extendida ( $k=25,2$ )<sup>4</sup>. Es importante resaltar que el sistema de rociadores es un sistema de extinción, es decir que actuara con agua a presión sobre el área de cobertura del rociador activado, eliminando el fuego inmediatamente.

Detallaremos mas sobre el sistema de extinción, en el capítulo 3, pues es importante analizar el funcionamiento de el sistema contra incendios total, es decir, sistema de extinción y detección, y ver como interactúan cuando se presenta un evento que genere alarma en el panel de control.

<sup>4</sup> Rociador para ambientes de alto riesgo.  $K$  = Coeficiente de descarga de agua.

El sistema de detección y alarma, deberá recibir y transmitir información a los diferentes dispositivos direccionables que se instalarán en todo el edificio. De esta manera, el Panel reconocerá cualquier siniestro que pueda ocurrir en la planta, generando así una señal de alarma y activando la secuencia de evacuación del edificio; es decir, se activarán todas las cornetas con luces estroboscópicas y los tableros electrónicos; de acuerdo con los requerimientos que se detallarán mas adelante, en este documento.

Este sistema será capaz de interconectarse con el sistema VESDA<sup>5</sup> del que hablaremos mas adelante, así como de supervisar el sistema de rociadores instalado en el edificio de almacén de productos terminados y también supervisar el sistema de bombas.

Este sistema para el cliente, la empresa, es de alta prioridad y espera que la obra se culmine dentro del plazo de los 120 días, pero solo nos enfocaremos al sistema de detección y alarma lo cual llevara 44 días, como se vera en el cronograma del cap. 5 5.1, hasta al entrega final de la obra.

Esta nueva planta y almacén, modernas instalaciones, les permiten sustentar el crecimiento de la empresa y a la vez, lograr importantes ahorros por concepto de arriendo de almacenes y eficiencias operacionales en el traspaso de productos desde las líneas de conversión hacia el almacenaje, que venían haciendo desde hace unos años.

<sup>5</sup> VESDA: *Very Earlier Smoke Detector Airsampling*. Vease según NFPA en Anexo C. 14.

## **CAPITULO III**

### **FUNDAMENTO TEORICO**

#### **3.1 COMPONENTES DEL SISTEMA**

Todo sistema contra incendios posee similares características que un sistema de control clásico, con sus elementos de entrada, control, y sus elementos de salida. Describiremos adecuadamente los elementos que componen el sistema contra incendios y la función de cada uno de ellos.

##### **3.1.1 SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA CONTRA INCENDIOS**

El sistema contra incendios esta compuesto de un panel de control, dispositivos de iniciación y dispositivos de salida.

###### **3.1.1.1 PANEL DE CONTROL**

El panel de control o panel principal de detección y alarma de incendios es un panel del tipo analógico y direccionable, esto significa que se podrán direccionar y reconocer puntualmente el lugar en donde se produzca la señal de alarma.

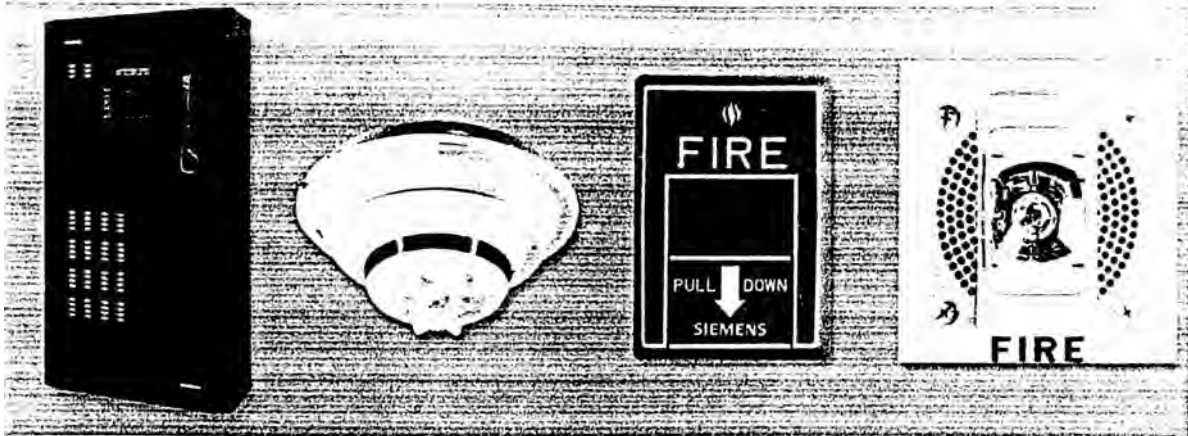
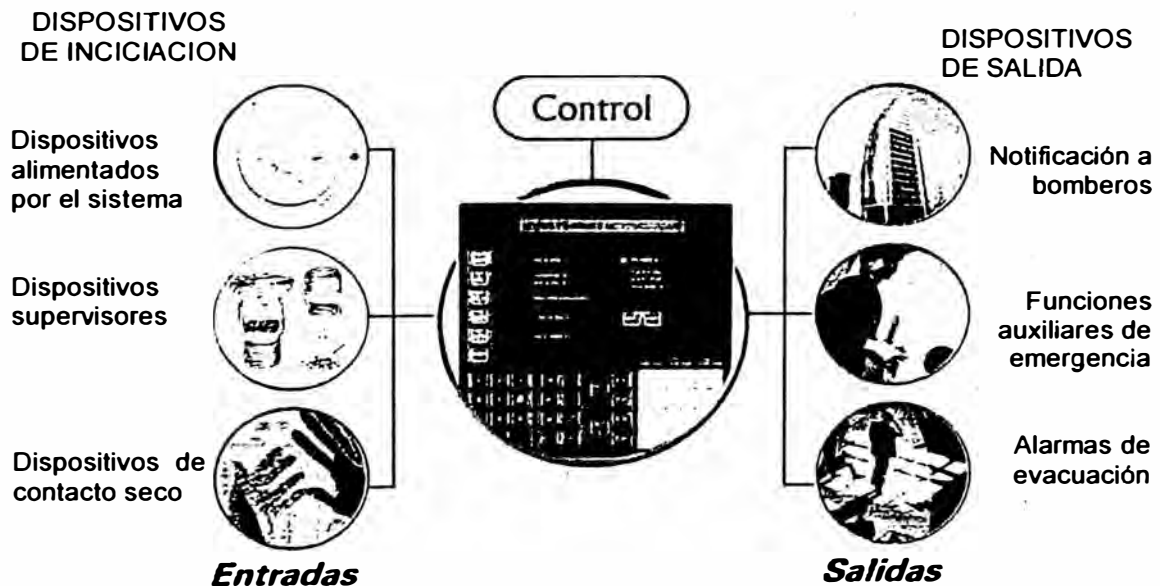


Fig. 6. Componentes Básicos de Sistema Contra Incendios

El panel de control recibe las señales de los dispositivos de iniciación ante un amago de incendio, y de acuerdo a nuestra programación en base al criterio de diseño establecido, envía señales comando a los dispositivos de salida, para actuar sobre el amago de incendio, asegurando eliminar este.



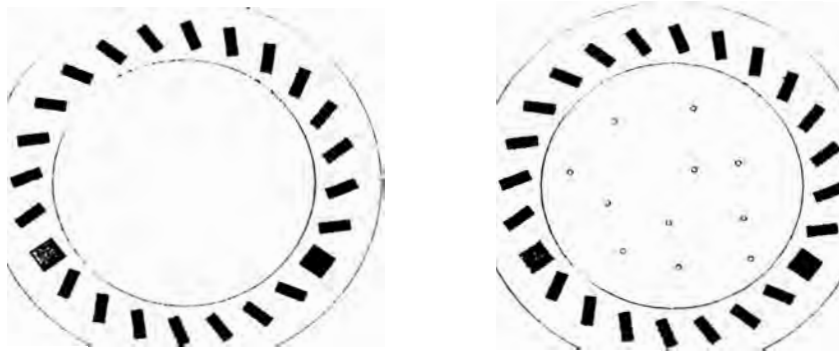
### 3.1.1.2 DISPOSITIVOS DE INICIACION

Todos aquellos componentes mecánicos o analógicos, envían una señal hacia el panel de control, tenemos dentro de esta clasificación a los detectores de humo, detectores de temperatura, válvulas de flujo, válvulas de presión, módulos de control, rociadores, estaciones manuales, etc.

Los dispositivos se seleccionan de acuerdo a la clasificación de riesgo que pueda tener el ambiente a proteger. Estos deberán ser certificados y aprobados por organismos reguladores internacionales, y que son solicitados muchas veces por el propio cliente, para que cumplan con su propia política de seguridad. Brevemente describiremos sus principios de funcionamiento.

- **Detector de humo.** Este dispositivo tiene una cámara interna donde el aire del ambiente ingresa, no permitiendo el ingreso de partículas extrañas con un elemento filtrador, aquí se ubica un foto diodo emisor de luz infrarroja (IRLED) y un foto diodo detector de luz. Bajo condiciones normales, la luz es transmitida por el IRLED y es alejada del fotodiodo y dispersada a través de la cámara de humo en un patrón controlado. La cámara de humo esta diseñada para manejar la disipación de luz y reflexiones extrañas de partículas de polvo u otros contaminantes transportados en el aire que no son humo, de manera tal de mantener una operación estable, consistente del detector. Cuando el humo entra en la cámara, la luz emitida por el IRLED es dispersada por las partículas de humo y es recibida por el fotodiodo.





a. Operación normal      b. Dispersión de la luz por el humo

Fig. 8. Cámara interior de detector de humo fotoeléctrico

Al igual que un detector de humo, de la misma forma trabaja un detector de flujo, presión, temperatura, etc. Sin embargo existen ya otros dispositivos de iniciación que son mucho más sofisticados, pero mantienen el grado de efectividad, aunque para casos mucho más extremos, donde la mínima ocurrencia de amago de incendio es detectada.

- **Estación manual.** Es un dispositivo mecánico de palanca, que cuando se opera se bloquea en una posición, indicando que la estación manual ha sido activada. Este dispositivo actualmente, incorpora un circuito integrado para microcomputador diseñado especialmente. Las características y su capacidad sofisticada de comunicaciones by direccionales con el panel de control, le hacen obtener el estado de un "dispositivo iniciador inteligente". Este

dispositivo es para lugares de transitables y accesibles, por que necesariamente serán activadas manualmente.



Fig. 9. Estación manual inteligente

- **Modulo de Monitoreo.** Estos módulos están diseñados para monitorear contactos secos normalmente abiertos o cerrados. El modulo monitorea y reporta el estado del contacto al panel de control. Por lo general ahora tienen capacidad de almacenar en memoria, información sobre la identificación, así como importante información sobre el estado operativo.



Fig. 10. Modulo de monitoreo

### 3.1.1.3 DISPOSITIVOS DE SALIDA

Los dispositivos o mecanismos que son activados al recibir un comando del panel de control, podemos mencionar dentro de esto los módulos de control que por lo general activan o desactivan mecanismos para disminuir el riesgo de propagación del incendio, o para seguridad de las personas, también para activar dispositivos de alarma o notificación que indiquen la ocurrencia de un amago de incendio.

- **Modulo de Control.** Al igual que el modulo de monitoreo, se aplican al monitoreo de contactos secos y reportan su estado al panel de control, pero además incorpora una salida de relé direccionable.

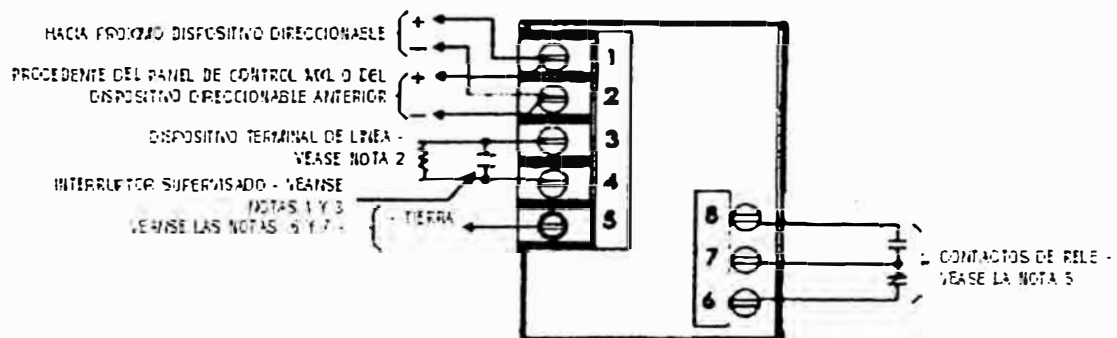


Fig. 11. Diagrama de conexiones de modulo de control

### 3.1.2 SISTEMA DE ROCIADORES

Se contara con un sistema de rociadores en la zona del almacén de productos terminados. La activación de un rociador instalado en toda la red, podrá ser detectada y monitoreada por el panel de control.

Un rociador por si mismo contiene un bulbo con un liquido, cuya temperatura de ebullición puede ser 57°C, 65°C, 87°C, etc. Entonces al encontrarse ante un fuego reventara el bulbo y permitirá la salida del agua a presión.

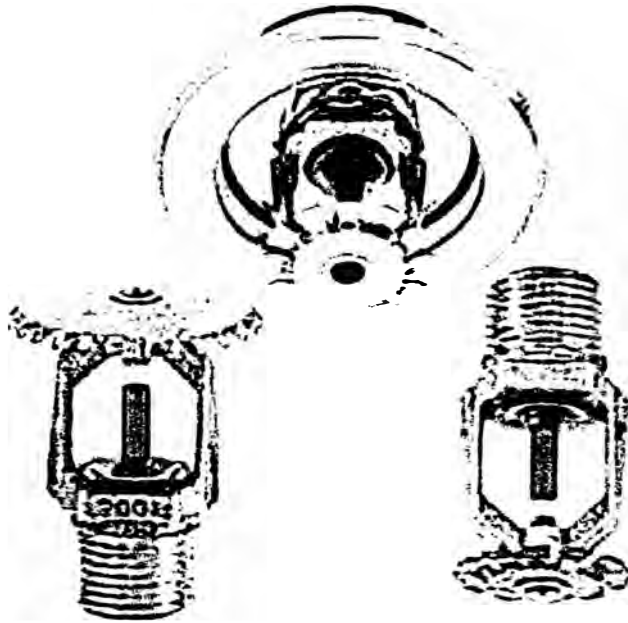


Fig. 12. Rociadores con líquido rojo para 57°C

Todo sistema de rociadores cuenta con dispositivos mecánicos para el control y supervisión de la red de rociadores. Entre estos mencionaremos los principales.

- **Válvula de sectorización.** Esta válvula del tipo mariposa, tiene incorporado un contacto seco que reporta su estado OPEN o CLOSE. Las válvulas de sectorización deben ser monitoreadas por el panel mediante una señal de supervisión; con este objeto, se deberá instalar un modulo de monitoreo.

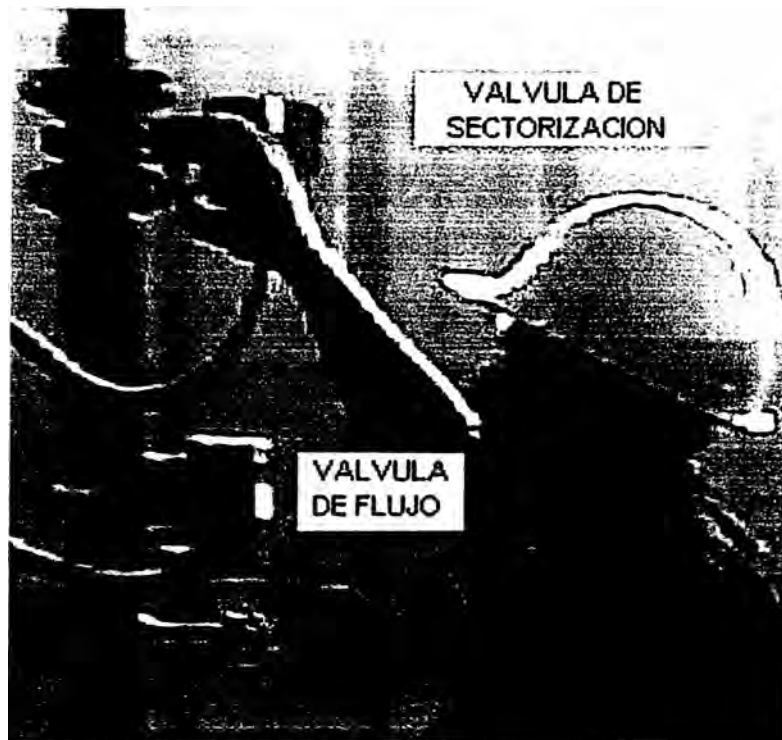


Fig. 13. Elementos de monitoreo de un sistema de rociadores

Cuando la válvula cambie su posición normal, el módulo deberá enviar una señal de supervisión al panel.

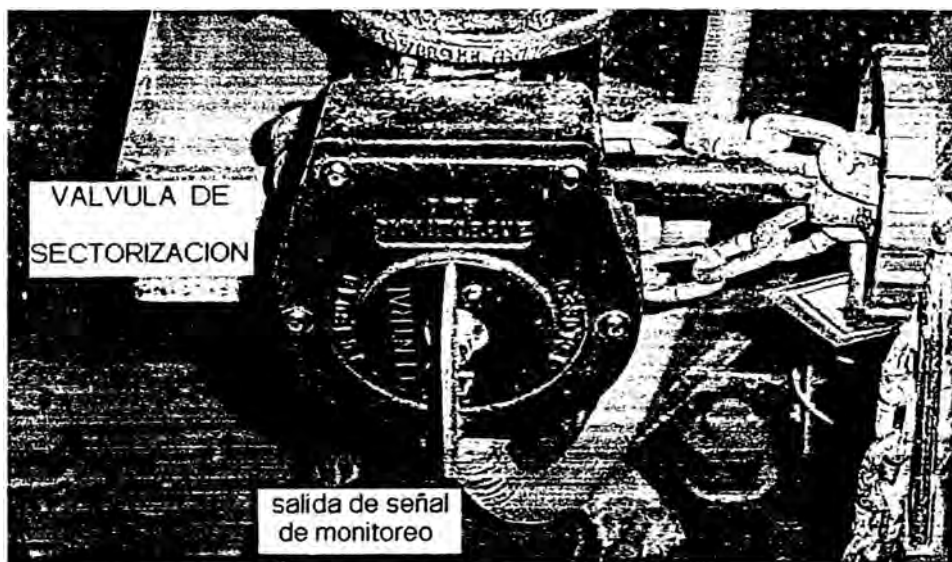


Fig. 14. Válvula monitoreada, posición normal abierta.

- **Detector de Flujo.** Esta válvula es de accionamiento simple, ON-OFF. La paleta es activada cuando haya flujo dentro de la tubería, lo cual debe ser reportado a través de un contacto incorporado, hacia un modulo de monitoreo, dando una señal de alarma y automáticamente se debe iniciar la secuencia de emergencia de la planta.



Fig. 15. Válvula de flujo monitoreada

Estos detectores tienen una cámara neumática de retardo, para evitar falsas alarmas por golpes de ariete o caídas bruscas de presión, como se ve en la Fig. 14. Además se puede observar la paleta que se instala dentro de la tubería.

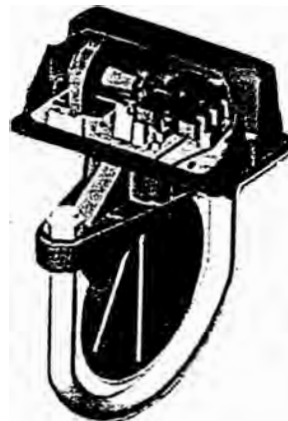


Fig. 16. Vista de corte válvula de flujo.

Los módulos que serán instalados para el monitoreo de las válvulas y detectores de flujo de la red de rociadores, deberán ser instalados de manera que no interfieran con el normal funcionamiento de la válvula y el detector de flujo.

### 3.1.3 CUARTO DE BOMBAS CONTRA INCENDIO

El sistema contra incendios deberá contar con un sistema de bombeo, el cual esta compuesto de un motobomba o electrobomba como bomba principal, y un bomba jockey, mas pequeña que compensa la presión de la línea cuando esta caiga por variaciones de temperatura o breves aperturas de alguna línea.

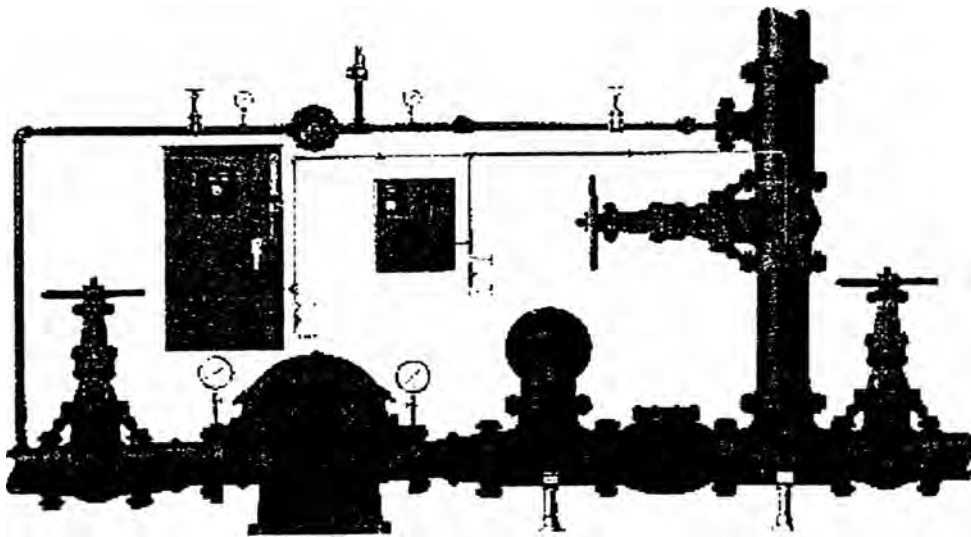


Fig. 17. Sistema de bombeo contra incendios.

### 3.1.4 TABLEROS ELECTRÓNICOS

Este componente es adicional, fue solicitado por el cliente. No necesariamente es un componente básico, pero para este caso lo usaremos,

como dispositivo de salida. El sistema cuenta con dos paneles electrónicos, modelo L21 de la marca Autronic; ubicados en la zona de Almacén y de Conversión. Los cuales serán controlados por el Panel del Sistema de Detección y Alarma contra Incendio, mediante módulos de control. En los tableros electrónicos se podrán visualizar tres diferentes mensajes, dependiendo de la zona en que la alarma halla sido generada.



Fig. 18. Panel electrónico de mensajes de alarma

### **3.1.5 SISTEMA VESDA**

Este es un sistema de detección de humo de última generación aplicado para ambientes de clasificación de alto riesgo o donde la temprana detección de un amago de incendio debe ser necesariamente reportada.

El termino VESDA, proviene de las siglas en ingles Very Earlier Smoke Detector Airsampling, es la detección Temprana de Humo por Muestreo de Aire. El sistema VESDA comprueba el aire en diferentes puntos estratégicos dentro de la sala, monitorizando constantemente los productos combustibles.



El sistema es altamente sensible pudiendo detectar los primeros síntomas de un incendio, antes de que pueda desarrollarse. Incorpora filtros para eliminar falsas alarmas.

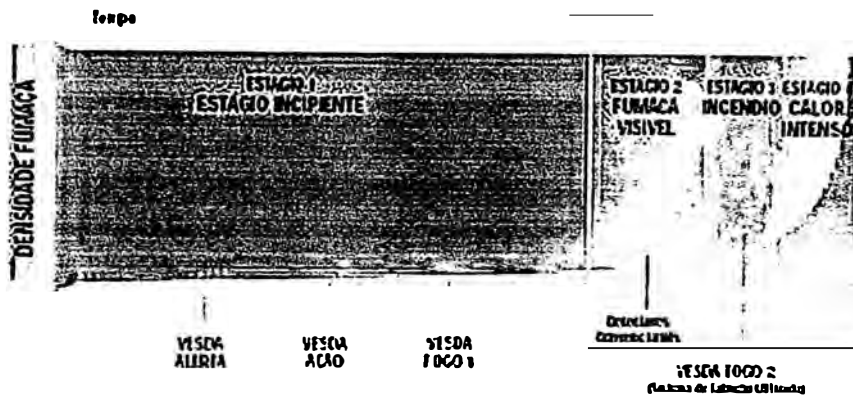


Fig. 19. Etapas de detección con VESDA

El detector ha sido diseñado específicamente para proporcionar todas las ventajas de la detección de humos por aspiración, como el aviso en etapas muy tempranas y combina la probada tecnología de detección por Láser, la tecnología de filtrado de aire en dos etapas y un diseño de aspirador modificado en una carcasa compacta con una pantalla fácil de usar.

El sistema aspira aire continuamente a través de una sencilla red de tubos y utiliza un aspirador de alto rendimiento para llevar el aire hasta un detector central. El aire que entra en la unidad pasa por un sensor de flujo antes de que la muestra pase a través de un filtro de polvo de dos etapas (la mayor parte del aire se evacua del detector y se devuelve al área protegida).

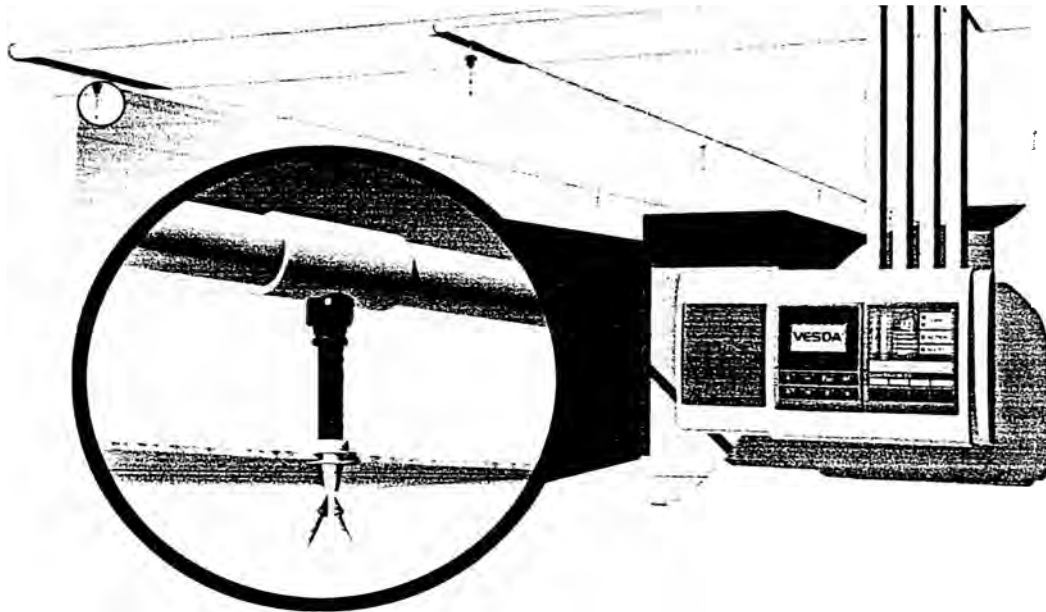


Fig. 20. Esquema del sistema VESDA. Distribución de tuberías y equipo que aspira el aire para analizarlo.

La primera etapa elimina el polvo y la suciedad del aire antes de que entre en la cámara de detección de humo. La segunda etapa, de filtrado ultrafino, suministra aire limpio que se utiliza dentro de la cámara de detección para formar barreras de aire limpio que protegen las superficies ópticas de la contaminación.

La cámara de detección utiliza una fuente de luz láser estable de alto rendimiento y una configuración única del sensor para conseguir una respuesta óptima a una amplia gama de tipos de humos. Cuando el humo pasa a través de la cámara de detección, crea una dispersión lumínica que es detectada por los circuitos sensores de alta sensibilidad.

El estado del detector, todas las alarmas y los eventos de mantenimiento y fallo se controlan y registran con marcas de fecha y hora en la memoria del sistema. La notificación del estado puede realizarse mediante sencillas conexiones de relés o usando un modulo de monitoreo.

### **3.2. FILOSOFIA DE FUNCIONAMIENTO**

Luego de una primera visita a la construcción de los edificios, podemos darnos una idea del sistema contra incendios que necesitan. En este trabajo nos enfocaremos en el sistema de detección y alarma contra incendios y cual es su funcionamiento.

En forma general podemos describir el funcionamiento del sistema con los elementos que hemos descrito. Posteriormente debemos sustentar la selección de estos equipos, y para esto recurriremos a las normas internacionales de la NFPA.

Nuestro panel de control se encontrara instalado en la caseta de seguridad, quienes darán la voz de alarma a las centrales de emergencia de verificarse el incendio.

El cuarto de bombas, que es parte del sistema de extinción, estará monitoreado con detector de humo y la supervisión de los tableros de control del motor de la bomba.

Los vestuarios y tópicos, así como las áreas de oficina, mantenimiento y comedor tendrán detectores de humo distribuidos de acuerdo al criterio de ingeniería y reportaran continuamente cualquier evento que detecten.

La planta de conversión, tendrá dispositivos de accionamiento manual, por el personal que labora y transita frecuentemente, según norma. Estos dispositivos, estaciones manuales, reportaran cualquier accionamiento a el panel de control y este activara las luces estroboscópicas y bocinas de alarma.

El almacén de productos terminados con un mayor riesgo por ser un ambiente de poco transito y de alta cantidad de material combustible, papel, tendrá el sistema VESDA, que mediante módulos de monitoreo será supervisado y reportara cualquier evento que detecte este. El sistema de rociadores que será instalado, será supervisado a través de sus válvulas de sectorización y flujo, mediante módulos de monitoreo.

Posteriormente de acuerdo a la ingeniería de diseño, veremos si hay sistemas de ventilación que se deban desactivar ante una emergencia o algún otro equipo, que pueda incrementar la ocurrencia de fuego o perjudicar la seguridad del personal, para esto aplicaremos el uso de los módulos de control para el desactivado o activado de estos.

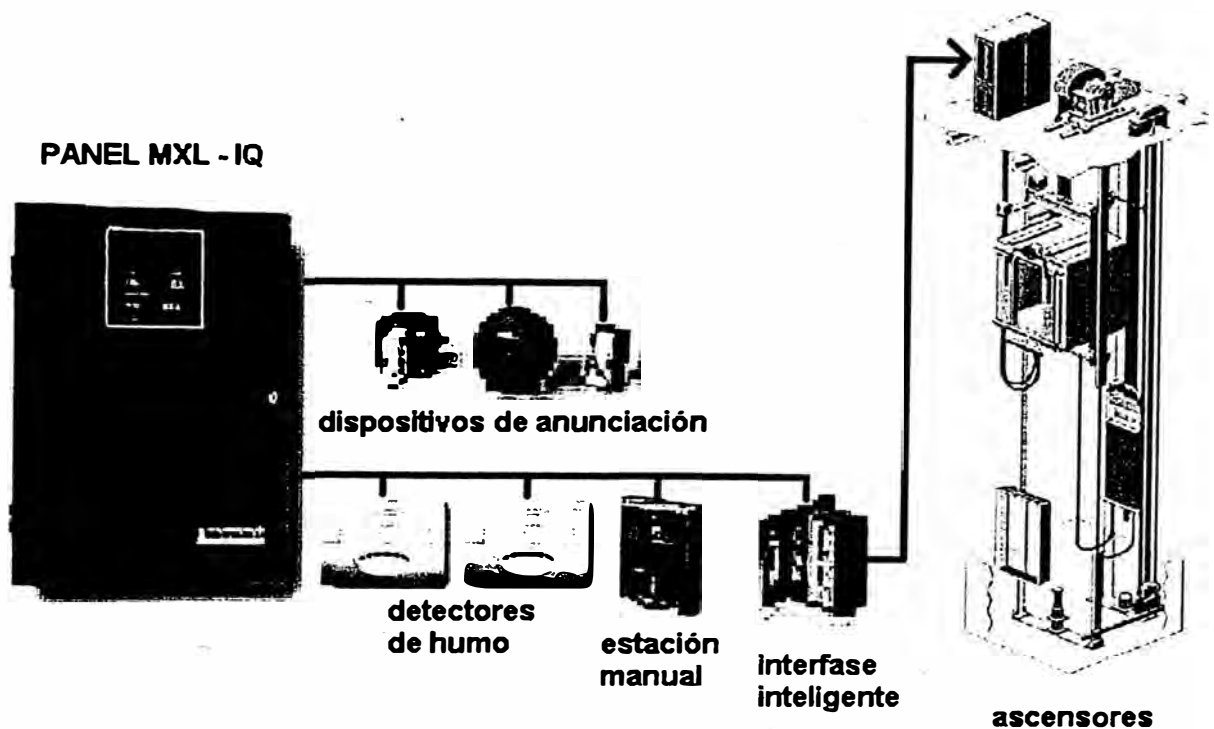


Fig. 21. Filosofía de funcionamiento del sistema contra incendios.

En general, cuando algún elemento de iniciación reporte una alarma, humo en alguna oficina, flujo en tuberías de rociadores, o estación manual accionada, el panel activará los dispositivos de salida, en nuestro caso el encendido de los tableros electrónicos con los mensajes predefinidos, y las luces estroboscópicas y bocinas se activarán, notificando la ocurrencia de un amago de incendio en algún sector, por lo que se deberá de evacuar.

La empresa tiene una política de seguridad establecida y de acuerdo a esa política, el personal está entrenado para actuar ante una emergencia.

## **CAPITULO IV**

### **INGENIERIA DE DISEÑO**

#### **4.1. CLASIFICACION DE RIESGO**

Para la concepción y el planteamiento del sistema contra incendios del presente proyecto, ha sido considerado mas adecuado utilizar la norma NFPA 101 Life Safety Code<sup>6</sup>.

Además la parte técnica del sistema de detección y alarma tiene como base la norma NFPA 72 National Fire Alarm Code, siguiendo los criterios de diseño ahí establecidos y las recomendaciones de la implementación de este sistema.

El uso de estas normas es para completar los vacíos que adolece el Reglamento Nacional de Construcciones, el cual, en muchos aspectos, omite demasiados criterios de seguridad, importantes para el adecuado nivel de protección de la vida de las personas que se busca ofrecer.

<sup>6</sup> *Código de protección a la vida humana, capítulo ocupaciones industriales – cap 40, de almacenamiento – cap 42.*

El objetivo de este análisis es el de ofrecer a los eventuales ocupantes del local, seguridad en condiciones de incendios, salidas seguras y protegidas en casos de emergencia (sismos, incendios u otras eventualidades). Debe considerarse, igualmente, que dentro de un enfoque integral de la seguridad en el presente proyecto, la protección del personal está apoyada por la implementación de otros dispositivos de combate contra incendios (rociadores y gabinetes), así como de detección temprana (detectores de humos) y el procedimiento de evacuación de tienda contará con un sistema de alarma de incendios y notificación.

El proyecto será considerado como dos áreas importantes, la de ocupancia industrial de riesgo ordinario<sup>7</sup> para la planta de conversión de papel y la de ocupancia de almacenamiento de alto riesgo<sup>8</sup>. Sin embargo, se podrán tomar otros requerimientos de la NFPA 101 más restrictivos de ser el caso en las áreas de oficinas y comedores (lugares de reunión).

#### **4..2. CRITERIO DE DISEÑO**

La determinación de la clasificación de riesgo nos permite predeterminar un sistema contra incendios en tanto los parámetros que se indican en la NFPA 101 en A.1.3.1<sup>9</sup>, indicativos de la necesidad del ambiente a proteger, sean los que nos detalla la norma. Podemos ver en la siguiente Tabla 1 los requerimientos para el ambiente.

<sup>7</sup> NFPA 101 Cap. 40.

<sup>8</sup> NFPA 101 Cap. 42.

<sup>9</sup> Vease en Anexo C.2

REQUERIMIENTO DE NORMA	SISTEMA A APLICAR
Prevención de ignición	Sistema VESDA
Detección de humos	Estaciones Manuales
Control del fuego	Extintores de mano
extinción del fuego	Sistema de rociadores
Provisión de refugio o rutas de evacuación	Salidas de emergencia trazadas
Brigada de emergencia	Personal Entrenado
Notificar a los ocupantes de ocurrencia de fuego	Sistema de alarmas

Tabla 1. Requerimientos de la NFPA 101

El almacén de productos terminados y la planta de conversión de papel, deberán contar con un sistema de detección y alarma de incendios de cobertura total (Complete Coverage NFPA 72 2-1.4.2.1)<sup>10</sup> y su funcionamiento deberá ser manual o automático.

El almacén tiene un área de 6750m<sup>2</sup> y una altura promedio de 12m, y por ser un ambiente de alto riesgo por el tipo de material almacenado, debemos usar un método de detección temprana como el sistema VESDA con su red de tuberías para aspiración alejadas del techo a no mas de 4" y la de extinción por un sistema de rociadores de cobertura extendida, enfocándonos en el sistema de detección y alarma, tal como indica la norma se deberán instalar en las rutas de salida de emergencia estaciones de accionamiento manual, luces estroboscópicas y bocinas.

<sup>10</sup> De acuerdo con NFPA 72, 2-1.4.2.1. Ver anexo C.4



La planta de conversión tiene un área de 5750m<sup>2</sup> y una altura promedio de 12m, al ser un ambiente de riesgo ordinario por la ocupancia, según vimos anteriormente. Se establece la distribución en las rutas de salida de emergencia estaciones de accionamiento manual, luces estroboscópicas y bocinas. Adicionalmente se instalaran gabinetes contra incendios con mangueras de 30m de 1.1/2" distribuidas de acuerdo a norma NFPA 13.

De acuerdo a la norma 72, apéndice B<sup>11</sup> seguiremos los criterios de selección del sistema. En las especificaciones técnicas mencionaremos las normas que requieren ser cumplidas por los elementos a seleccionar.

#### **4.3. ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Todos los equipos a deberán ser listados y aprobados por UL<sup>12</sup>, certificados por ISO 9001 para sistemas de detección de incendios.

##### **4.3.1. PANEL DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS**

El panel principal de detección y alarma de incendios debe ser del tipo analógico o direccionable, esto significa que se podrán direccionar y reconocer puntualmente el lugar en donde se produzca la señal de alarma.

El tiempo de retardo entre la activación de un dispositivo de detección (dispositivo de iniciación) y el inicio de los protocolos de emergencia

<sup>11</sup> NFPA 72 Apendice B-2.3.3 Develop and Evaluate fire detection system

<sup>12</sup> UL: Underwriters Laboratories Inc. Vease anexo C.4.

automáticos de alarma (luces estroboscópicas y bocinas de alarma) no debe exceder de 10 segundos<sup>13</sup>



Fig. 22. Panel de control

La unidad de control del panel de detección y alarma de incendios debe tener un suministro de energía secundario que la pueda mantener funcionando durante 24 horas en modo Stand by más 5 minutos en modo Alarma de todos los sistemas<sup>14</sup>

La señal de avería (Trouble) del panel de detección y alarma de incendios deberá ser distinta a las señales de alarma (Alarma). Deberá ser una señal audiovisual mediante un LED intermitente o constante, de un color distinto del rojo, con un sonido pulsante, con una duración mínima de 0.5 segundos y uno por lo menos cada 10 segundos. La señal de alarma de cualquier dispositivo de detección (automático o manual) deberá tener prioridad en el

<sup>13</sup> NFPA 72 1-5.4 System Functions. Véase anexo C.11

<sup>14</sup> NFPA 72 1-5.2.6. Véase Anexo C.12

panel sobre cualquier señal de avería o de monitoreo de algún dispositivo que no sea de detección.

El panel como componente principal del sistema, deberá tener las siguientes características mínimas:

- **Controles Básicos**
  - Una pantalla alfanumérica que soporte un mínimo de 40 caracteres, con mensajes en idioma español.
  - Interfase de fácil manejo para el usuario, sistema estándar y tener la capacidad de controlar todas las funciones del sistema, ingreso de cualquier información alfanumérica, así como de programación de dispositivos.
  - El sistema debe ser completamente programable y tener la capacidad de poder colocarse en pre-alarma.
  - Memoria de alarmas y problemas que registre e identificación visual y acústica de todos los eventos que reporte, así como de las unidades auxiliares.
  - Capacidad modular para admitir dispositivos inteligentes y convencionales.
  - Listado por UL y aprobado por FM<sup>15</sup> para el servicio de detección y alarma de incendios en instalaciones comerciales.
  - Calibrar la sensibilidad de los detectores y programar dicha sensibilidad de acuerdo a horarios preestablecidos.

<sup>15</sup> FM : Factory Mutual. Véase Anexo C.5

- Cumplir con UL-1076<sup>16</sup>.
- Debe contar con un botón de Acknowledge, mediante el cual se responde a nuevas alarmas o señales de avería, silenciando la señal eléctrica en el panel y cambiando la señal visual parpadeante de los Leds a una señal visual continua.
- Debe contar con un botón de silenciador de alarma, mediante el cual, todos los dispositivos programados regresen a su condición normal después de una alarma.
- Debe contar con un botón de System Reset, mediante el cual todos los dispositivos y circuitos regresen a su condición normal.
- Debe contar con un botón mediante el cual todos los leds del panel y caracteres de la pantalla de cristal líquido se activen.
- El sistema debe incluir Form C relays de alarma y avería con un mínimo de 3.0 amperios y 30 VDC.
- Capacidades del Panel y Operaciones Generales
  - Capacidad para admitir dispositivos inteligentes y convencionales.
  - Capacidad de generar prueba de sensibilidad según la norma NFPA 72, Capítulo 7<sup>17</sup>.
  - Capacidad de activar o desactivar puntos de detección.
  - Capacidad de realizar una lectura puntual, estado y nivel de oscurecimiento.

<sup>16</sup> *Vease en Anexo C.6*

<sup>17</sup> *Vease el Anexo C.7*

- Capacidad de ser reprogramado.
- Capacidad de programar el funcionamiento de los dispositivos de acuerdo a horarios pre-establecidos.
- Capacidad de generar una alarma de mantenimiento, alertando de excesiva suciedad o polvo en los dispositivos de detección.
- Cada circuito SLC<sup>18</sup> deberá de tener un mínimo de 10% libre para futuras expansiones.
  
- Operaciones Especiales
  - El panel debe estar en la capacidad de activar o desactivar cualquier dispositivo direccionable o zona convencional.
  - Debe tener la capacidad de mostrar y/o imprimir el estado y el diagnóstico de cualquier punto de detección.
  - Debe poder generar un reporte del estado del sistema, imprimiendo y listando los estados de todos los sistemas.
  - Una alarma de un dispositivo de supervisión debe generar un mensaje apropiado en el panel alfanumérico.
  
- Interfaces
  - El sistema debe tener la capacidad de ser conectado a un panel remoto (mediante un puerto EIA-485).
  
- Fuente de Energía

<sup>18</sup> Signaling Line Circuit. Ver NFPA 72, 1-4 Anexo C.8

- La fuente primaria de energía debe abastecer el panel de detección de incendios, así como todos los dispositivos periféricos del mismo.
- Debe existir la capacidad de incrementarse la fuente de poder en caso de expandirse el panel o los dispositivos del sistema.
- Todas las salidas de poder deben tener una protección para sobre carga.
- La fuente de poder contara con un cargador de batería integral.
- La fuente de poder primaria debe contar con un cargador de batería para 24 horas en modo alarma.
- Todos los circuitos deben cumplir con UL864 1995, y deben incluir detección de falla de tierra.
- El panel debe operar a 6 Amperios y 24 Voltios. Asimismo, debe incluir un cargador integral.
- La fuente de energía debe tener un mínimo de dos entradas, circuitos del panel de detección de incendios o relays y un mínimo de cuatro salidas (dos estilos Y o Z y dos estilo Y).
- La fuente de poder debe tener la habilidad de retardar fallas de energía, según la NFPA 110, 5.4<sup>19</sup>.
- El panel de control de incendios debe conectarse a un circuito independiente de los demás, con un máximo de 20 Amperios.
- Diseño y Protección
  - El panel debe instalarse en gabinete de diseño atractivo.

<sup>19</sup> *Vease Anexo C.9 Capacidad de fuente secundaria.*

- **Microprocesador del Panel de detección de Incendios**

El microprocesador debe ser un state-of-the-art, de alta velocidad y debe poder comunicarse con un monitor y todos los interfaces externos. Debe incluir un EPROM para el archivo del programa del sistema, una memoria no volátil para el archivo de programas especiales del sistema y un circuito timer watch-dog que detecte y reporte cualquier falla en el microprocesador.

El microprocesador debe contener y ejecutar todos los programas controlados-por-eventos para acciones específicas a tomarse en caso que una alarma sea detectada por el sistema.

El microprocesador debe incluir un reloj de tiempo real para anotaciones en el sistema, impresora y archivos históricos. Asimismo, la hora del día y la fecha no deben perderse al fallar tanto la fuente primaria como la secundaria de energía de manera simultánea.

#### **Niveles de Acceso del Panel de Detección de Incendios**

El software de programación del panel de detección de incendios deberá cumplir con NFPA 72,3-2.3<sup>20</sup>, contando con los siguientes niveles de accesos mínimos:

Nivel de Acceso 1: Debe brindar acceso al panel a las personas que tiene responsabilidad de las funciones de supervisión y seguridad, principalmente a las que brindan la respuesta inicial ante una señal de alarma, avería o supervisión.

<sup>20</sup> *Vease Anexo C.10*

Nivel de Acceso 2: Debe permitir el acceso al panel a las personas que tienen responsabilidad específica de las funciones de seguridad y quienes hayan recibido entrenamiento para operar el panel.

Nivel de Acceso 3: Debe permitir el acceso a las personas que hayan sido entrenadas y tengan autorización para efectuar lo siguiente:

- (a) Reconfigurar los datos específicos de la unidad de control.
- (b) Mantenimiento de la unidad de control de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Nivel de Acceso 4: Debe permitir el acceso a las personas que se encuentren entrenadas y autorizadas para efectuar reparaciones en el panel o alterar la programación del sistema.

#### **4.3.2. DISPOSITIVOS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS**

Los detectores de humo puntuales deben ser del tipo inteligente, de acuerdo a lo indicado en las tablas que se muestran mas adelante. Deberán contar, al menos, con un LED (luz piloto) externo, intermitente que indique su normal funcionamiento (Stand by) y constante que indique una condición de alarma o avería (Alarma - Trouble).

##### **1. Detector de Humo Fotoeléctrico**

Los detectores de humo fotoeléctricos se ubicarán en lugares que exista riesgo de incendios de rescoldos o que afecten el aislante de cables de pirólisis o tuberías de PVC, deberá ser capaz de enviar una señal de falla para los requerimientos de mantenimiento. Los detectores de humo



fotoeléctricos deberán ser inteligentes, de base desmontable y cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- Listado por UL. Tener por lo menos una luz piloto (LED) intermitente para indicar una condición de funcionamiento normal (Stand by) y constante que indique condición de alarma o avería (Alarma Trouble).
- Temperatura de operación: +32°F (0°C) to 100°F (38°C).



#### **4.3.3. DISPOSITIVOS MANUALES DE DETECCIÓN DE INCENDIOS**

Las estaciones manuales de alarma deberán ser direccionables, de simple o doble acción (empujar y jalar).

- Los pulsadores deberán ser de color rojo con una leyenda impresa, de preferencia que diga FIRE ALARM de color blanco.
- Todos los equipos a usarse deberán contar con aprobación UL y FM.

#### **4.3.4. DISPOSITIVOS DE ALARMA DE INCENDIOS**

El sistema de alarmas, del tipo luz estroboscópica y bocinas de alarma, dependerá de la ubicación y del tipo de área a proteger.

##### **1. Luz Estroboscópica**

- Listadas por UL.
- Cumplir con ADA
- Mínimo de 30 cd de luz blanca y un máximo de 1000 cd de intensidad efectiva, de acuerdo a lo indicado en los planos.
- No exceder los 3 pulsos por segundo y por lo menos un pulso cada 3 segundos. La duración máxima de cada pulso debe ser de 0.2 segundos.
- Si 2 o más luces se encuentran en un mismo ambiente deberán ser sincronizadas entre sí.

##### **2. Bocina de Alarma**

- Listado por UL.
- Cumplir la norma UL 464.
- Nivel de ruido mínimo de 80 dB (promedio) medidos en cámara reverberante a 3 metros (10 pies), de acuerdo a UL 464.
- Nivel máximo de ruido de 130 dB.
- Para ser instaladas en falso techo y pared



Fig. 24. Corneta con luz estroboscópica

#### 4.3.5. MODULO DE CONTROL Y MONITOREO

El módulo de control debe ser conectado al lazo SLC y proveer un contacto de relay con el fin de poder controlar dispositivos del sistema de detección o anexos.

El módulo de monitoreo deberá conectarse al circuito SLC y proporciona una salida de contacto seco para supervisar circuitos IDC<sup>21</sup> o sistemas que envíen señales del tipo on/off, por ejemplo válvula de flujo y sectorización.

tendrán las siguientes características:

- Ser reconocido individualmente por el panel.
- Deberá tener salidas para cableados Estilos D o B.
- Listado por UL para sistemas de detección de incendios.
- Contar con un luz piloto (LED) indicativo de su estado.
- Ser supervisado en las señales de avería por el panel.
- Deberá funcionar a un mínimo de 0.6 A a 30VDC.

<sup>21</sup> IDC: Initiating Device Circuit. Véase Anexo C.8

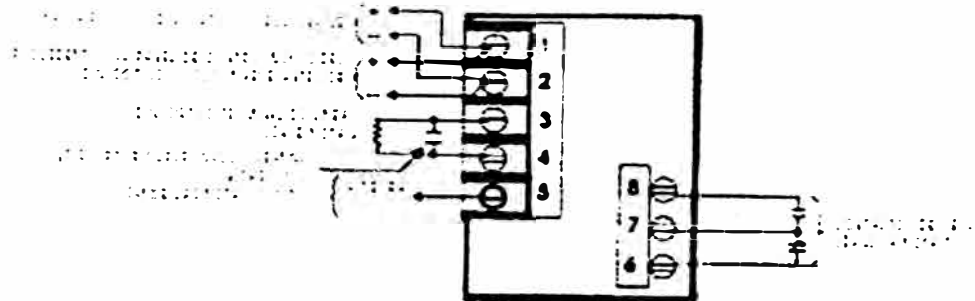


Fig. 25 Conexión de módulo de control

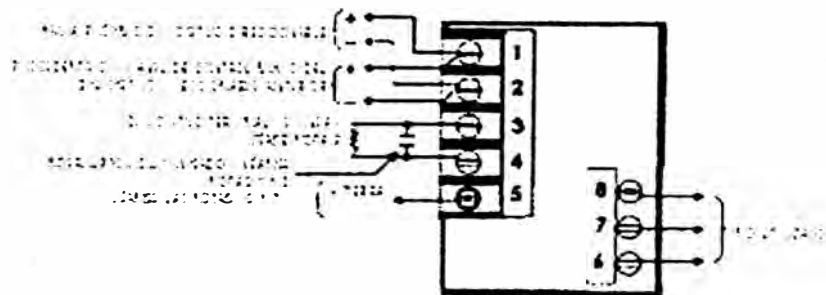


Fig. 26. Conexión de módulo de monitoreo

#### 4.3.6. APLICACION DEL SISTEMA VESDA

El sistema cuenta con cuatro sensores VESDA instalados en la zona del almacén de productos terminados de la planta. Estos dispositivos; estos serán monitoreados permanentemente por el Panel de control mediante módulos de monitoreo, generando así una alarma de evacuación ante la presencia de humo en el ambiente y este reportado hacia el panel de control.

El sistema requiere lo siguiente:

- El tiempo máximo para el muestreo de aire del punto más lejano deberá ser menor a 120 seg.

- La red de tuberías de aspiración deberá cumplir con la NFPA 72 2-3.6.4<sup>22</sup>



Fig. 27. Sistema Vesda instalado

#### **4.4. INSTALACION Y CIRCUITOS**

##### **4.4.1. SUPERVISIÓN DE CIRCUITOS**

Las fuentes de energía, circuito eléctrico y equipos deben ser supervisados de forma que se active una señal de falla (Trouble) por la apertura del sistema y puesta a tierra del mismo. De esta manera se tiene monitoreado el íntegro del circuito, que al fallar, automáticamente transmite la zona de falla.

Igualmente, los circuitos de las fuentes de energía deben ser supervisados, reportando al panel principal en caso de falla de cualquiera de las dos fuentes de energía, primaria o secundaria. La falla de una de las dos fuentes no debe de afectar la operación del sistema.

<sup>22</sup> NFPA 72 2-3.6.4. *Vease Anexo C. 14*

#### **4.4.2. FUNCIONAMIENTO DE LOS CIRCUITOS**

Los dispositivos a instalarse deberán de tener la capacidad de ser conectados de acuerdo a las especificaciones según la NFPA 72<sup>23</sup>:

1. El circuito de SLC : Clase B
2. El circuito de NAC : Clase B
3. El circuito de IDC : Clase B

#### **4.4.3. FUENTES DE ENERGÍA**

Los sistemas propuestos deben contar con dos fuentes de energía:

- a) Fuente de alimentación primaria: que corresponde al servicio público y es la que normalmente operara dentro del Supermercado.
- b) Fuente de alimentación secundaria: que provee de energía al sistema al fallar la fuente primaria.

La fuente secundaria deberá proveer energía al sistema dentro de los primeros 30 segundos de falla de la fuente primaria o cuando la fuente primaria no puede abastecer más del 85% del voltaje requerido por el sistema.

El sistema de baterías debe cumplir con lo estipulado en la NFPA 72, que mantengan el 100% del sistema de detección y alarma operando, al menos durante 24 horas en Stand by más 5 minutos de alarma de todos los dispositivos .

---

<sup>23</sup> NFPA 72 3-3.5;3.6 y 3.7. *Vease Anexo C.13*

Los cálculos para la dimensión de las baterías deben efectuarse de acuerdo a lo establecido por la NFPA 72. Deberá adjuntarse a la propuesta con el formato de la NFPA y con equipos con certificación UL.

El lugar en donde se instalen las baterías debe ser cerrado y no deben existir gases de batería. Debe estar protegido contra sobrecorriente entre 150% y 200% de la carga normal de la batería.

#### **4.4.4. CONDUCTORES**

Los conductores deben cumplir con los requisitos del Código NFPA 70. Deberán ser de cobre mínimo 18 AWG con recubrimiento FPL para los cableados horizontales y FPLR para las montantes, listados por UL. El conductor podrá ser de alambre de cobre sólido o cable de cobre trenzado con un máximo de 7 hilos para número 18 AWG.

Los recubrimientos FPL y FPLR son de transmisión de señales de protección contrafuego con limitación de energía, deberá estar listado como adecuado para su uso en sistemas de señales de protección de incendios.

Los empalmes entre conductores no podrán hacerse con ningún tipo de cinta aislante, deberán hacerse mediante dispositivos de empalme aprobados (Wire Nut).

## **CAPITULO V**

### **EJECUCION Y ENTREGA**

#### **5.1 FACES DE INSTALACION DEL SISTEMA**

El sistema contra incendios total, incluido sistema de extinción, sistema de detección y alarma y el sistema de bombeo contra incendios. En nuestro cronograma solo resaltamos el cronograma del sistema el cual es objeto de este documento.

La movilización a la obra fue con el inicio de materiales para el sistema extinción y caseta, aun cuando se realizaban los movimientos de tierra y las obras civiles, como explicaremos mas adelante.



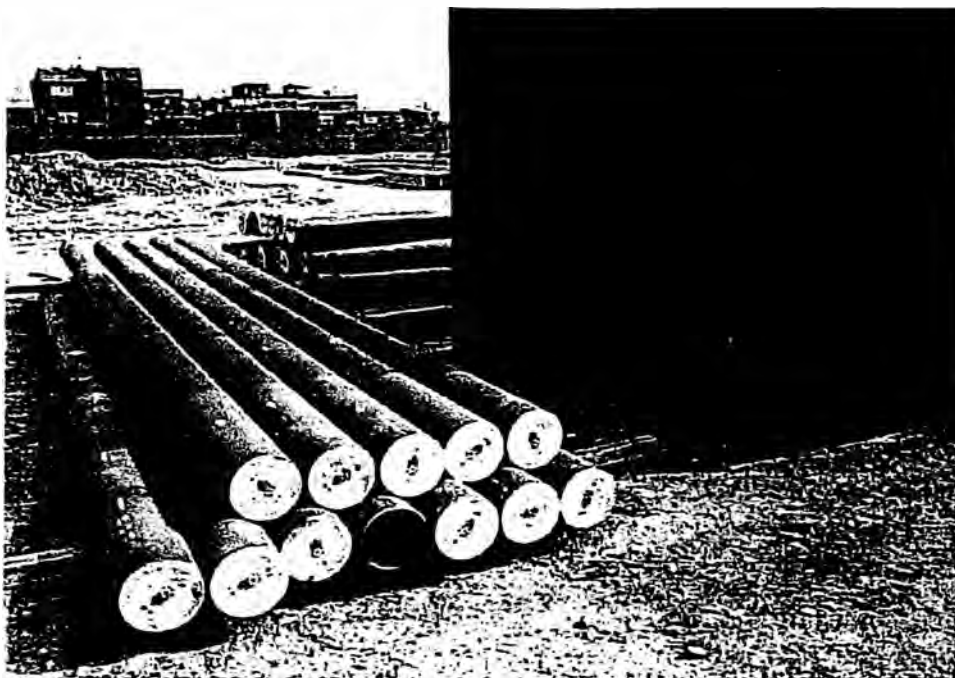


Fig. 28 movilización de materiales

## 5.2 MONTAJE Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Hacemos referencia al capítulo 2, de este documento, donde se indican las características de los ambientes y tal como se indican en los planos del anexo B.

EDIFICIO	AREA TOTAL
Almacén de productos terminados	6750 m <sup>2</sup>
Planta de conversión de papel	5250 m <sup>2</sup>

Tabla 2. Areas en fabrica de papel

Comenzaremos a detallar según cronograma los trabajos que se han venido realizando durante la ejecución del proyecto.

En la fase de diseño, nos basamos de acuerdo a la NFPA, la cual es bastante completa y no obvia puntos importantes a considerar en el criterio de diseño. Los cálculos y referencias para el diseño son tomados del apéndice A de la NFPA 72. Podemos encontrar los criterios de localización de los detectores y los requerimientos que tienen que poseer los dispositivos a instalarse. Adjuntaremos además los catálogos de los dispositivos usados para una mayor referencia.

Las consideraciones que se deben tener en el diseño y el posterior calculo de las cantidades y ubicaciones de los dispositivos se revisan posteriormente en el campo, por si los cambios en la arquitectura o ductos de aire que eliminen nuestro dispositivo.

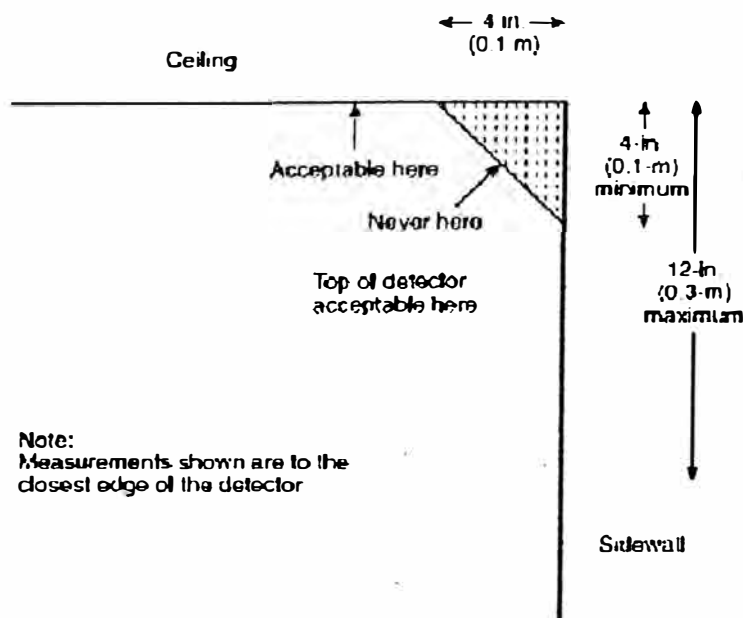


Fig. 29. Consideración ubicación de detectores

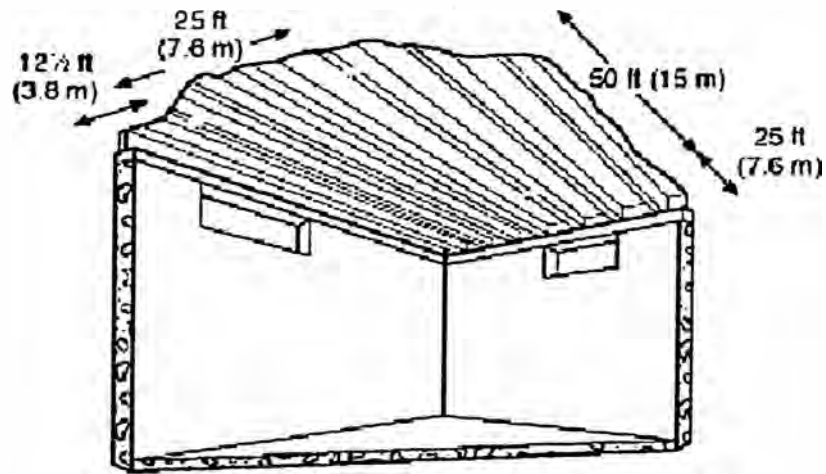


Fig. 30 Considerar las formas en techos

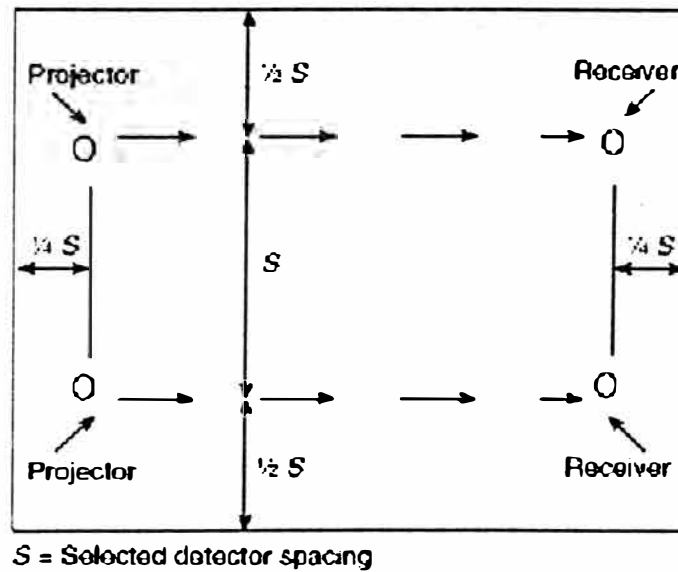


Fig. 31. Criterio para distribución uniforme de dispositivos.

La instalación de los detectores de humo inteligentes instalados en oficinas se realizó bajo los criterios de la NFPA 72<sup>24</sup>.

<sup>24</sup> NFPA 72 2-3.4.1 Location y Spacing. Vease Anexo C.15

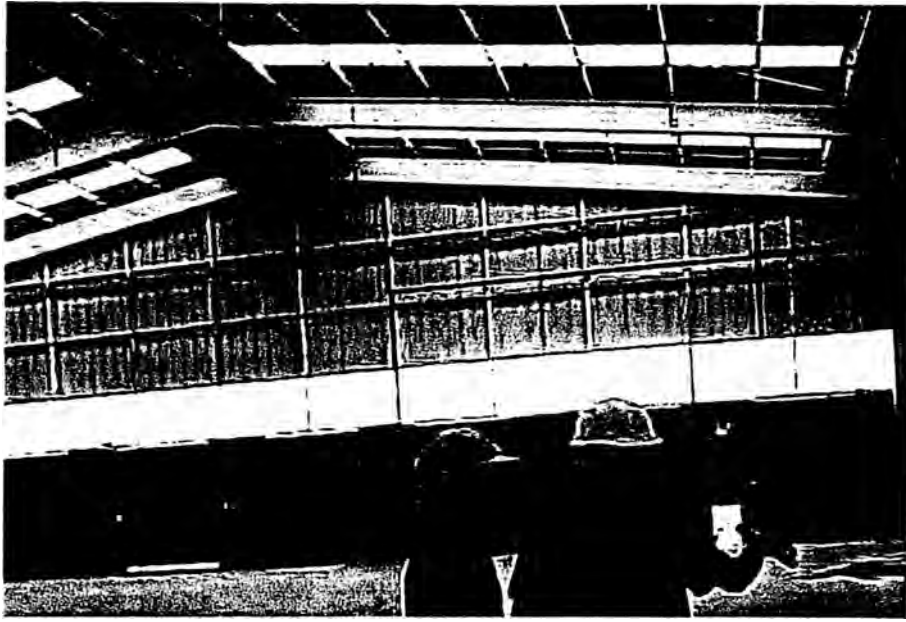


Fig. 32. Coordinaciones de trabajo con personal

La instalación de tuberías de CPVC para la red de aspiración de aire se tuvo que realizar con la ayuda de andamios y equipos de seguridad personal, para la instalación de acuerdo al plano en Anexo B.4, una vez ya instalado el sistema de rociadores como se puede apreciar en la Fig. 30.



Fig. 33. Sistema de tuberías de aspiración Vesda



Fig.34. Consideraciones para detectores en falso techo.

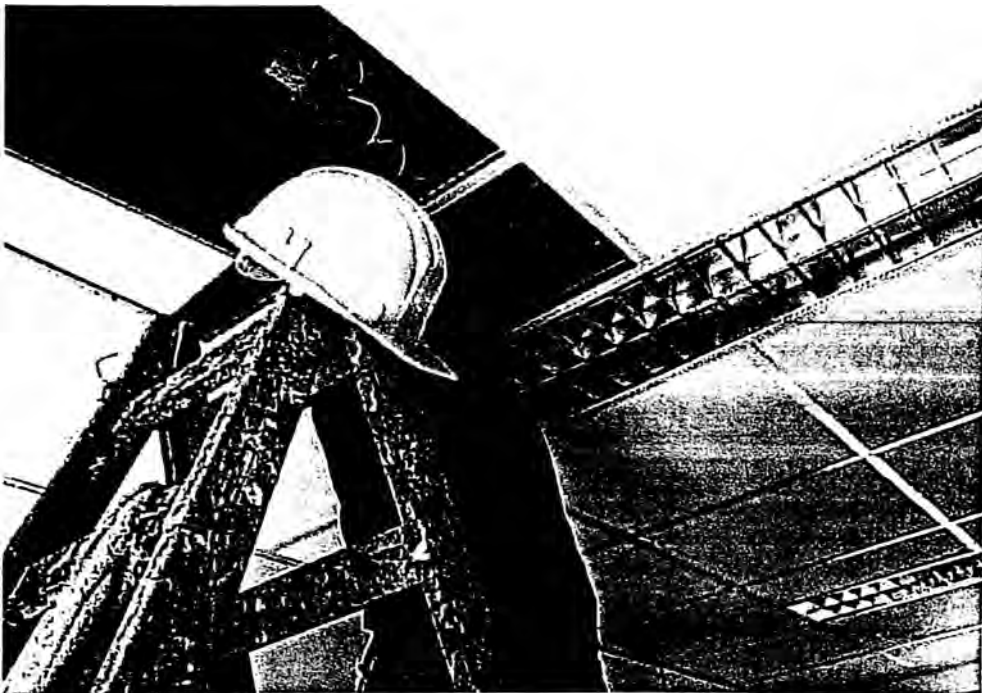


Fig. 35. instalación de dispositivos en oficinas

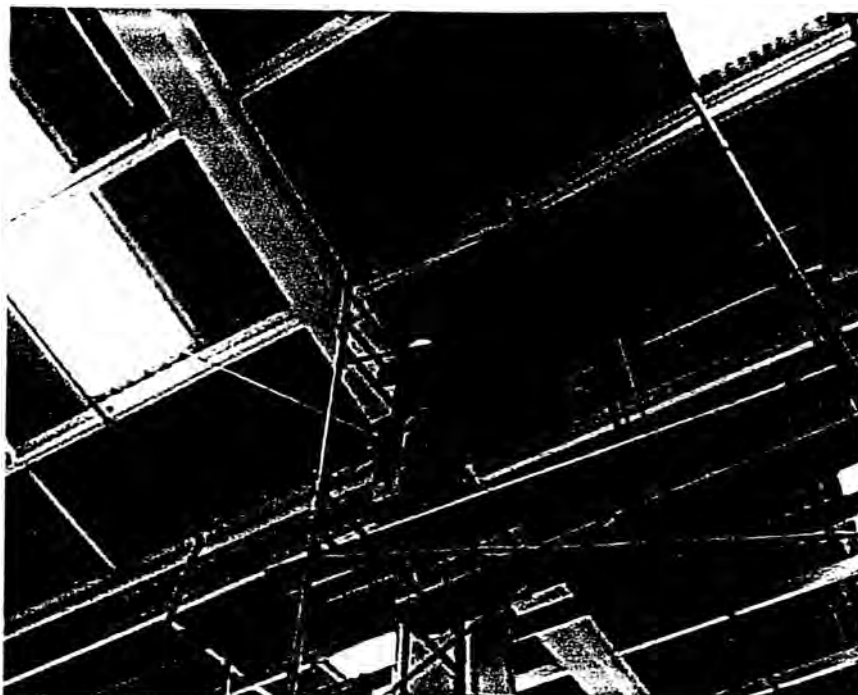


Fig.36. Revisión de las tuberías de aspiración

### **5.2.1 Pruebas de Funcionamiento**

El Sistema y sus componentes deben pasar por un procedimiento de pruebas de funcionamiento, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y conforme a la NFPA 72, el cual se detalla a continuación:

#### **5.2.1.1. Panel de Detección y Alarma**

Se deben realizar pruebas de funcionamiento de cada una de las capacidades de Panel Contra Incendio y que estas funcionen de acuerdo a la secuencia de eventos descrita anteriormente:

- Respuesta a cualquier tipo de evento (alarma, supervisión, etc.)

En caso de alarma se debe observar que se siga la operación establecida.

Activación manual de cada una de las opciones en la botonera del panel.

Capacidades del programa tales como la visualización del historial, Reiniciar el programa, etc.

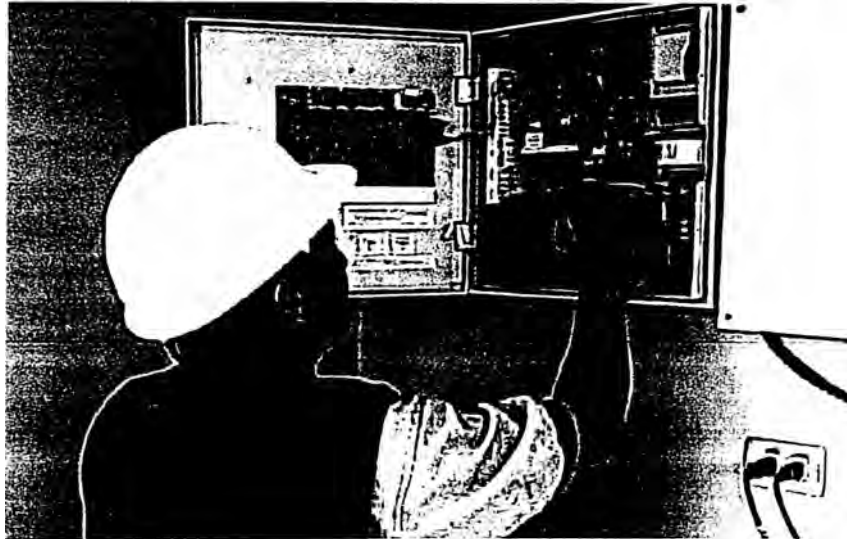


Fig. 37. Revisión y pruebas del sistema completo.

#### 5.2.1.2. Detector de Humo Fotoeléctrico

Estos detectores deben probarse con un spray de humo de pruebas aprobado por UL que se aplicará sobre el sensor por un intervalo corto de tiempo para evaluar su tiempo de respuesta.



Fig. 38 . Humo artificial para prueba. Revisión de detector

### **5.2.1.3. Alarma de Flujo del Sistema de Rociadores**

Para que estos dispositivos sean probados las condiciones de las válvula y el flujo deberán ser modificados, cerrando la válvula y en otro caso generando flujo en la tubería de tal modo que se cerciore que ambos casos son sensados por el dispositivo.

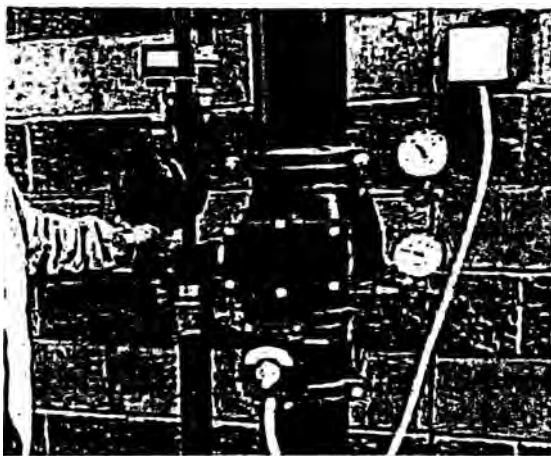


Fig. 39. Prueba de válvulas de sistema de rociadores

### **5.2.1.4. Estaciones Manuales**

Las estaciones manuales serán probadas por personal autorizado que posea las llaves de acceso a las estaciones de tal manera que una vez activadas las estaciones pueden ser restituidas a su estado normal.

### **5.2.1.5. Módulos de monitoreo y control**

Los módulos de control serán probados desde el panel para corroborar si actúan de acuerdo al programa y la secuencia de operación establecidas. Los módulos de monitoreo serán probados generando el estado que los



active, es decir modificando el estado normal del dispositivo o señal que estén monitoreando.

#### **5.2.1.6. Luces estroboscópicas y bocinas**

Son probados desde el panel simultáneamente cuando se realicen pruebas de todo el sistema íntegramente.

### **5.3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Adjuntamos el cronograma del proyecto en el anexo B.5, enfocado a la instalación del sistema de detección y alarma contra incendios.

## CAPITULO VI

### ESTRUCTURA DE COSTOS

La propuesta presentada al cliente, con lo cual se iniciaron los trabajos, fue la mostrada en la Fig. 36. Podemos ver en este resumen de la propuesta las partidas en la cual se hicieron los metrados. Mostramos en el Anexo B<sup>25</sup> la propuesta completa con todos los detalles y partidas de los costos.

Aqui definimos nuestros costos directos e indirectos. Ver tabla 2.

COSTOS DIRECTOS	COSTOS INDIRECTOS
TUBERIA DE SCH-40 ASTM-A53	GASTOS OPERATIVOS Y ADMINISTRATIVOS
ACCESORIOS RANURADOS	GASTOS VARIOS
ACCESORIOS SOLDABLES	
ACCESORIOS ROSCADOS	
VALVULAS Y ROCIADORES	
SOPORTES	
TUBERIA CONDUIT 3/4", PVC 3/4", CPVC 1/2"	
ACCESORIOS CONDUIT	
DISPOSITIVOS DE DETECCION Y ALARMA	
PANEL DE CONTROL	
SISTEMA VESDA	
MANO DE OBRA	

Tabla 2. Costos directos e indirectos

<sup>25</sup> Ver anexo B. 9 Propuesta completa de proyecto Protisa

**PROPUESTA ECONOMICA**  
**COT. XXXXXXXXXXX.00014-06**

**CLIENTE :** XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
**ATENCION :** ING. XXXXX XXXXXXXX  
**REFERENCIA:** SISTEMA CONTRA INCENDIOS EN PLANTA NUEVA  
 ALMACEN PRODUCTOS TERMINADOS - PLANTA CONVERSION PAPEL  
**FECHA:** 27-feb-06

ITEM	DESCRIPCION	TOTAL
	<b>SISTEMA DE EXTINCION</b>	
	TUBERIA DE SCH-40 ASTM-A53	134172.30
	ACCESORIOS RANURADOS	13422.99
	ACCESORIOS SOLDABLES	6410.48
	ACCESORIOS ROSCADOS	10250.50
	VALVULAS Y ROCIADORES	71264.20
	SOPORTES	10892.34
	CONSUMIBLES	13700.00
	MANO DE OBRA	100108.00
	<b>TOTAL SISTEMA EXTINCION</b>	<b>360220,81</b>
	<b>SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA</b>	
	TUBERIA CONDUIT 3/4"	5023.42
	TUBERIA PVC 3/4"	823.2
	TUBERIA CPVC 1/2"	1428.29
	ACCESORIOS CONDUIT	534.35
	DISPOSITIVOS DE DETECCION Y ALARMA	5738.21
	PANEL DE CONTROL	2435.75
	SISTEMA VESDA	4589.19
	CONSUMIBLES	1423.24
	MANO DE OBRA	5427.35
	<b>TOTAL SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA</b>	<b>27423</b>
<b>TOTAL SISTEMA CONTRA INCENDIOS EN NUEVA PLANTA</b>		<b>387643,81</b>

Fig. 36. Costo del sistema contra incendios para la nueva planta.

## 6.1 COSTOS DIRECTOS

Los costos directos proyectados para la implementacion del sistema contra incendios, incluidos aqui los del sistema de extincion y del sistema de deteccion y alarma, incluye todos los materiales que seran suministradas para la finalizacion de la obra. Es importante mencionar la importancia del calculo de estos, ya que de esto depende mucho el margen de utilidad proyectado.

En base a los planos y visitas de campo se hicieron los metrados respectivos. Los costos directos seran de acuerdo a los metrados, tal como se muestra en la siguiente tabla

<b>COSTOS DIRECTOS DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS</b>	
<b>SISTEMA DE EXTINCION</b>	<b>SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA</b>
TUBERIA DE SCH-40 ASTM -A53	TUBERIA CONDUIT 3/4"
ACCESORIOS RANURADOS	TUBERIA PVC 3/4"
ACCESORIOS SOLDABLES	TUBERIA CPVC 1/2"
ACCESORIOS ROSCADOS	ACCESORIOS CONDUIT
VALVULAS Y ROCIADORES	DISPOSITIVOS DE DETECCION Y ALARMA
SOPORTES	PANEL DE CONTROL
MANO DE OBRA	SISTEMA VESDA
	CONSUMIBLES
	MANO DE OBRA

Tabla 3. Costos Directos del sistema contra incendios

Analizaremos los costos directos del sistema de deteccion y alarma. El detalle de los costos en el anexo B.9.

<b>SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA</b>	
<b>TUBERIA CONDUIT 3/4"</b>	<b>5023,42</b>
<b>TUBERIA PVC 3/4"</b>	<b>823,20</b>
<b>TUBERIA CPVC 1/2"</b>	<b>1428,29</b>
<b>ACCESORIOS CONDUIT</b>	<b>534,35</b>
<b>DISPOSITIVOS DE DETECCION Y ALARMA</b>	<b>5738,21</b>
<b>PANEL DE CONTROL</b>	<b>2435,75</b>
<b>SISTEMA VESDA</b>	<b>4589,19</b>
<b>CONSUMIBLES</b>	<b>1423,24</b>
<b>MANO DE OBRA *</b>	<b>5427,35</b>
<b>TOTAL SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA</b>	<b>27423,00</b>

\* Dentro de los costos de mano de obra para la propuesta se incluyen los gastos administrativos, operativos y varios.

Tabla 4. Costos directos del sistema de deteccion y alarma

## 6.2 COSTOS INDIRECTOS

Los costos indirectos del sistema de detección y alarma, para efectos de presentación de la propuesta se incluyen dentro de los costos de la mano de obra. Según el Anexo B.9, podemos ver los costos indirectos dentro de la mano de obra, según la siguiente tabla.

<b>MANO DE OBRA</b>			
MANO OBRA, SUPERVISION , PRUEBAS Y ENTREGA DE OBRA			
INSTALACION SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA	1	GBL	2782,10
INSTALACION SISTEMA VESDA	1	GBL	1401,25
GASTOS OPERATIVOS Y ADMINISTRATIVOS	1	GBL	820,00
GASTOS VARIOS	1	GBL	424,00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>			<b>5427,35</b>

Tabla 5. Costos de mano obra. Se incluye costos indirectos

Por cuestiones de presentación de propuesta se incluyen los costos indirectos dentro de los costos de mano de obra.

Siendo en estos casos nuestros costos indirectos por movilidad, gastos administrativos, considerando el tiempo de ejecución del sistema de detección y alarma. Los costos indirectos serán:

Gastos operativos y administrativos	\$ 820,00
Gastos varios	\$ 424,00
<b>Total de costos indirectos</b>	<b>\$ 1244,00</b>

Por lo tanto el total de costos directos serían

Total sistema de detección y alarma	\$ 27 423,00
Total costos indirectos	\$ 1 244,00
<b>Total costos directos</b>	<b>\$ 26 179,00</b>

### **6.3 COSTO – BENEFICIO**

Analizemos el costo beneficio del proyecto desde el punto de vista del cliente, siendo un proyecto que abarca la construcción de una nueva planta y viendo entre sus puntos mas convenientes la parte economica que tiene como ahorro en la implementación de toda la planta y de la parte corporativa que para una empresa en crecimiento es importante por la imagen que proyecta a los usuarios finales.

#### **6.3.1 COSTO – BENEFICIO ECONOMICO**

Como se explica en el capítulo I, la problemática social que existe en relación al costo – beneficio que trae la implementación de un sistema contra incendios para una empresa que tiene un cierto nivel de calidad en su gestión. Se tiene la percepción errada de que el sistema contra incendios no debe traer beneficios, por lo que se suele llegar a la conclusión de implementar un sistema contra incendios sujetándose solamente a costos, no analizando el riesgo latente por la falta de seguridad contra incendios o cualquier otro siniestro.

Durante estos pocos años de experiencia en la ejecución y venta de estos sistemas, se intenta siempre quebrar los paradigmas que aun los empresarios y propietarios tienen, con respecto a la seguridad en general, de su infraestructura y personal.

El costo de este sistema lo detallamos en el anexo B.9, propuesta aprobada con lo que se iniciaron los trabajos. En la tabla resumen de la Fig. 36 de la propuesta podemos encontrar los montos totales del sistema de extinción y el de detección y alarma. La diferencia es bastante significativa, es por esta razón, que muchas veces los propietarios creen que solamente implementando el más económico es suficiente, en tanto a costos. Sin embargo, el sistema contra incendios es integro, se complementan ambos, no cumplen su función por separado.

La inversión en un sistema contra incendios, representan un gran ahorro en las primas de seguros. Mientras mas riesgo tenga la planta, la prima mensual del seguro es mucho mayor, y esto representa un gasto activo que no es conveniente. Por esta razón es que el cliente, deseo un sistema contra incendios, que cumplan con los mas altos estándares de calidad.

En caso de presentarse un siniestro, como un incendio donde las pérdidas fueran cuantiosas, el seguro cubriría todo. Por esto veamos solamente en almacén de productos, el monto aproximado que tienen en productos.

El almacén de productos terminados,  $6750\text{m}^2$  , tiene una capacidad para 11520 parrillas con  $1.5\text{m}^2 \times 1.5\text{m}$  de altura, distribuidos en 6 pisos y con los corredores de desplazamiento normal para sus montacargas. Cada parrilla de productos tiene un monto promedio de \$340.00. El promedio de almacenaje es 10000 parrillas, por lo que el monto almacenado :

Monto almacenado:

$\text{Monto (\$)} = \text{Monto parrilla (\$)} \times \text{Parrilla promedio (unidad)}$

**Monto almacenaje (\\$) = 340 x 10000 = \\$ 3 400 000.00**

La capacidad de almacenaje en chorrillos (almacén alquilado de 4800m<sup>2</sup>), era mucho menor:

**Monto almacenaje anterior (\\$) = \\$ 1 960 000**

Es un monto importante que se tiene almacenado diariamente, la distribución es diaria, y este almacén es alimentado por la planta de producción. La prima mensual del seguro para esta planta es \$ 120 000.00.

$\text{Seguro anual} = 120\,000 \times 12$

**Seguro anual = \\$ 1 400 000**

Anteriormente el seguro era mayor debido a la poca seguridad en ambiente de alto riesgo, la prima mensual aproximada era de \$ 160 000.

**Seguro anual anterior = \\$ 1 920 000**

Además del ahorro que tienen por concepto de almacenes que significaba gastos operativos bastante altos.

$\text{Alquiler mensual almacenes chorrillos} = \$ 60\,000$

**Alquiler anual almacenes chorrillos = \\$ 720 000**



La inversión total del proyecto de construcción de la nueva planta incluido todos los ambientes, es aproximadamente :

**Costo nueva planta = \$ 6 000 000**

A esto debemos agregarle el ahorro anual en movilización que tenían pues su planta de producción se encuentra en santa anita y el almacén en chorrillos. El gasto mensual aproximado

Gasto mensual transporte = \$ 120 000

**Gasto anual transporte = \$ 2 400 000**

Haciendo un cuadro comparativo de gastos podemos observar fácilmente la factibilidad económica del proyecto, lo que para el cliente es conveniente.

GASTO	MONTOS ( \$ )	
	< 2005	> 2005
Seguro anual	1920000	1400000
movilización anual	2400000	0
Alquiler anual	720000	0
Monto almacenaje	1960000	3400000
<b>TOTAL GASTOS CORRIENTES</b>	<b>7000000</b>	<b>4800000</b>

Tabla 6. Comparativo gastos anuales

La factibilidad económica es clara, y se puede ver fácilmente que el ahorro en seguros anual es de \$ 500 000, con este ahorro, el cliente puede invertir en un sistema contra incendios total de alta confiabilidad, y el ahorro de los siguientes años cubrirían la inversión del proyecto.

Gastos anuales antes = \$ 7 000 000

Gastos anuales ahora = \$ 4 800 000

**Ahorro x año de operación = \$ 2 200 000**

La diferencia representa el monto a invertir con una tasa de retorno estimada en años. Para el caso del proyecto de la nueva planta, el costo total del proyecto es de \$ 6 000 000.

Entonces :

Costo proyecto	\$ 6 000 000
Ahorro x año	\$ 2 200 000

Analizaremos la factibilidad del proyecto con algunos criterios a continuación.

- **El Método del Período de Retorno (P.R.)**

En el proyecto el P.R. se calcula:

$$P.R. = \frac{C.I.}{F.F.A.}$$

Donde:

C.I. Flujo o inversión inicial

F.F.A. Flujo de fondos anual

Se trata de calcular el número de años que son necesarios para recuperar la cantidad de dinero invertida en el proyecto. Para ello se suman algebraicamente los flujos de fondos positivos de los diferentes periodos hasta llegar a aquel en que iguale la cantidad monetaria invertida.

En nuestro caso el desarrollo del proyecto nos cuesta \$ 6 000 000 y se tiene estimado que el flujo de fondos promedio anual será de \$ 2 200 000.

Considerando estos datos tenemos:

**P.R.= 2.72 años**

Por lo tanto la inversión se estaría reembolsando a los 2.72 años de operación de la nueva planta.

- **El Método del Valor Actualizado Neto (V.A.N.).**

Se calcula:

$$\text{V.A.N.} = \sum_{j=1}^n \frac{C_j}{(1+i)^j} - C_0$$

Donde:

$C_0$	:	Flujo o inversión inicial
$C_j$	:	Flujo de fondos positivos netos correspondiente al año j
$i$	:	Tasa de actualización
$n$	:	Número de años

Este indicador es la suma algebraica de los valores actualizados de los costos y beneficios generados por el proyecto durante su horizonte de evaluación.

La Tasa de Actualización, llamada también Tasa de Descuento es un parámetro cuyo valor numérico debe ser tal que, al utilizarlo para actualizar los flujos del proyecto, el VAN resulte positivo o negativo,

dependiendo de dicho valor el proyecto conviene o no al inversionista.

Para fines de cálculo asumiremos un valor de  $i = 10\%$  anual. Con lo cual obtenemos la siguiente tabla:

Año	Inversión y Mantto	Ahorro anual	Neto anual	VAN
1	6000000	2200000	-3800000	-3454545
2	15000	2108000	2093000	1902727
3	15000	2150000	2135000	1940909
4	15000	2000800	1985800	1805273
5	15000	2302000	2287000	2079091
<b>Totales</b>			4700800	4273455

Tabl

a 7. Calculo del VAN a 5 años

El VAN será de \$ 4 273 455, luego de un periodo de 5 años de operación de la nueva planta.

- **Método de la Tasa Interna de Retorno (TIR).-**

Se calcula:

$$0 = \sum_{j=1}^n \frac{C_j}{(1+i)^j} - C_0$$

Donde:

Co	:	Flujo o inversión inicial
Ci	:	Flujo de fondos positivos netos correspondiente al año j
I	:	Tasa de actualización
n	:	Número de años

La TIR refleja la rentabilidad total del proyecto por unidad de ingresos, es decir, equivale a la tasa de interés compuesto que se tendría que obtener del capital invertido en el proyecto, para percibir un flujo de beneficios netos financieramente equivalentes al generado por el proyecto.

Calculando:

$$\text{TIR} = 13,2 \% \text{ anual}$$

Con estos métodos analizados anteriormente podemos observar que el proyecto es altamente factible y por lo tanto el costo – beneficio económico es bastante positivo, por eso el cliente, emprendió la decisión de implementar su nueva planta y almacén, con los mas altos estándares de seguridad, obteniendo de su inversión un balance positivo.

### **6.3.2 COSTO – BENEFICIO CORPORATIVO**

La empresa cliente, al comenzar la obra, tuvo ciertos problemas con la comunidad debido a los ruidos y demás molestias propias de una construcción en proceso, sabido esta que la nueva planta se construye en

zona industrial, pero también es zona residencial. La empresa como foco de desarrollo de la zona, tiene entre su personal, habitantes de la zona, lo cual es bien visto por la comunidad y su comprensión durante la obra es bastante satisfactoria.

Las autoridades municipales y de defensa civil, visitan la nueva planta y si al hacer sus evaluaciones encuentran observaciones, retrasaría la puesta en operación de la nueva planta, acarreando gastos no deseados, que acumularían por día un aprox. de \$15 000, por los gastos mencionados anteriormente. Esto como gestión se previno con la puesta en funcionamiento de todos los sistemas de seguridad, lo cual fue de satisfacción en demasía con las autoridades.

Las empresas líderes necesitan mantener la calidad, no solo en sus productos sino también en sus procesos y la gestión de estos, solamente así logran su liderazgo en el mercado. Como empresa transnacional, sus metas son más ambiciosas y buscan nuevos mercados, o ser líderes en los suyos, por esto las certificaciones de calidad como la ISO 9000 y la 14000 es bastante importantes para su desarrollo corporativo.

Para los inversionistas, esta empresa es bastante atractiva pues cuenta con un crecimiento bastante rápido en el mercado, y con esta nueva planta, quieren lograrlo, mediante la eficiencia en su distribución y logística

apropiada para el rápido envío de sus productos a los diferentes puntos del Perú.

La empresa en el Perú, cumplió 10 años y con esta nueva planta con maquinaria moderna de alto rendimiento y con riesgo de siniestros e incendios mínimos, esta después de la sede principal, de las mas modernas de Sudamérica.

Es muy positivo desde el aspecto corporativo la ejecución del proyecto y del sistema contra incendios como parte primordial del proyecto.

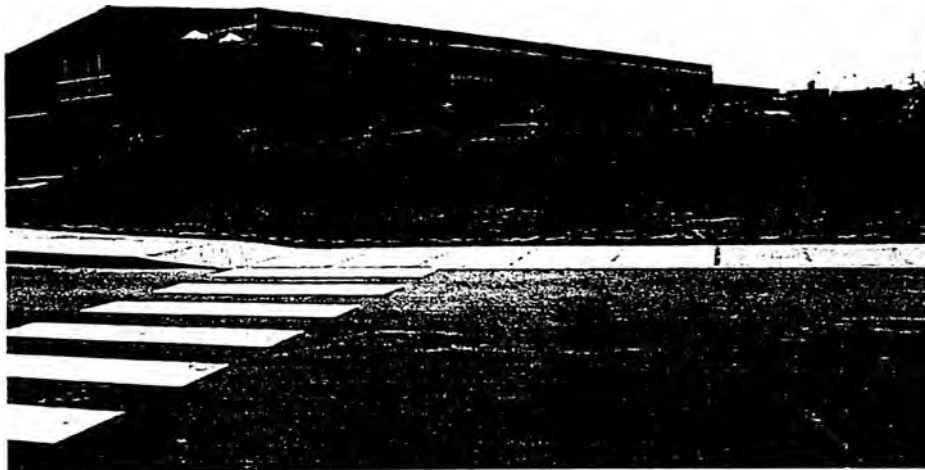


Fig. 37. Vista externa del almacén.

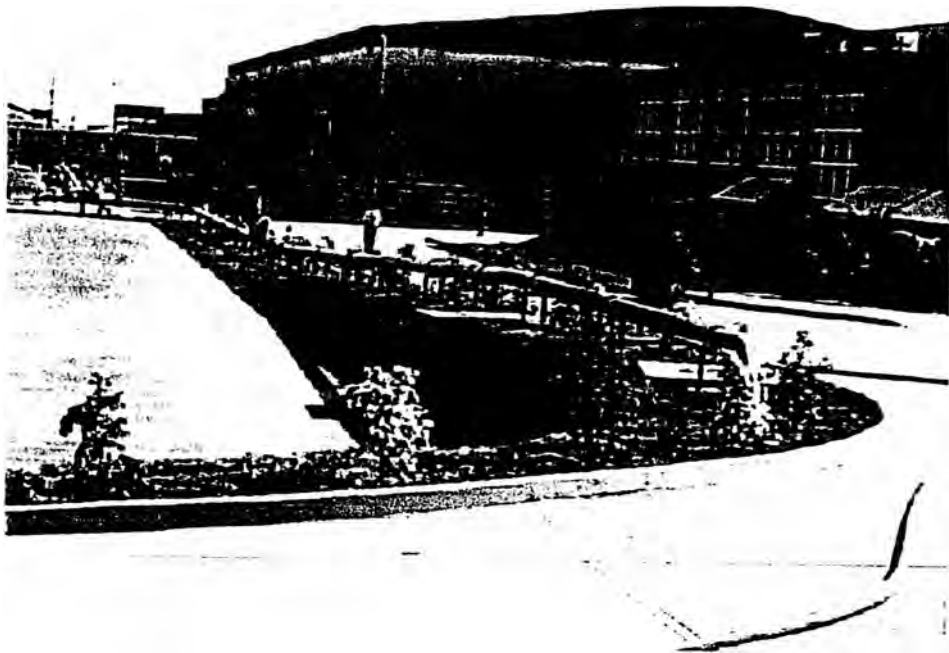


Fig. 38. Vista interior de línea de extinción y parte del planta de conversión

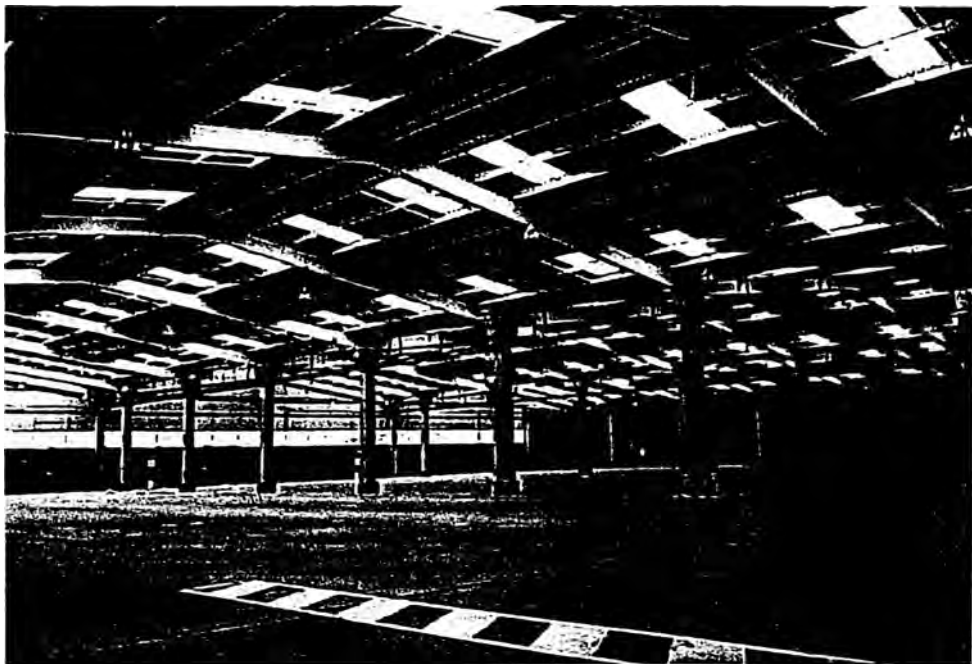


Fig. 39. Vista interior del almacén



## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES.**

- 1.- El saldo positivo de este proyecto, tanto como proyecto de una nueva planta como del sistema de detección y alarma contra incendios, es bastante satisfactoria para la empresa.
  
- 2.- El proyecto se realizo dentro de los tiempos establecidos, lo que nos permite un ahorro en mano de obra significativo y el aseguramiento del cumplimiento de los tiempos según cronograma.
  
- 3.- El sistema contra incendios, es un sistema automático que en nuestro caso, elimina o minimiza el riesgo de los ambientes de la empresa
  
- 4.- Como proyecto rentable para la empresa, se demostró el ahorro que consigue con la aseguradora.

## RECOMENDACIONES

1.- Las certificaciones son importantes para los dispositivos de seguridad, todos estos son certificados por UL y FM, en algunos casos sobrepasan los requerimientos en las especificaciones.

2.- Es vital la instalación con personal entrenado y con experiencia, pues los equipos suministrados son en muchos casos bastante sensibles y obviamente se logra minimizar los retrasos y se logran ahorros de tiempo en la ejecución de la obra.

Finalmente, podemos culminar este documento cumpliendo el objetivo trazado y teniendo buenos resultados con el cliente por la satisfacción que tiene de sus nuevas instalaciones y la confianza de un ambiente seguro contra incendios.

## BIBLIOGRAFIA

- “NATIONAL FIRE ALARM CODE 72”, NFPA, 1997 Edition, USA.
- “Project Management Institute PMBOK Guide”, Project Mangement Institute, 2000 Edition, USA.
- “Redes industriales e Integración de sistemas industriales con PLC”, Tecsup, Edición 2003, Lima – Peru.
- “Technical Review fire systems”, siemens, 2003 Edition N° 24, USA.
- Technical information devices, Honeywell, 2003 Edition, USA
- “National Fire Code Set 2001 November Meeting Edition”, NFPA, Edicion efectiva desde abril 2002, CD programa Folio Views, USA.
- Incendio paraguay

[http://www.bomba18.cl/articulo1/julio05/a\\_un\\_anno\\_paraguay.htm](http://www.bomba18.cl/articulo1/julio05/a_un_anno_paraguay.htm)

- Incendios mundo

[http://www.itfuego.com/Inc%20hechos\\_reales.htm](http://www.itfuego.com/Inc%20hechos_reales.htm)

- Siemens building technologies. Sistemas contra incendios

<http://www.us.sbt.siemens.com/FIS/products/sysintel.asp>

- Honeywell. Sistemas contra incendios.

<http://www.honeywell.com/acs/sfs/index.jsp>

- Underwriters Laboratories Inc. Certificadora internacional de dispositivos electrónicos de seguridad.

[www.ul.com](http://www.ul.com)

- FM Factory Mutual. Certificadora de calidad de dispositivos electrónicos de seguridad.

[www.fmglobal.com](http://www.fmglobal.com)

- CMPC. Transnacional líder en fabricación de papel Sudamérica.

<http://www.mipapel.cmpc.cl/mipapel76/p10.html>

## ANEXOS

### A. ARTICULOS INFORMATIVOS

#### A.1. Incendio Supermercado Paraguay

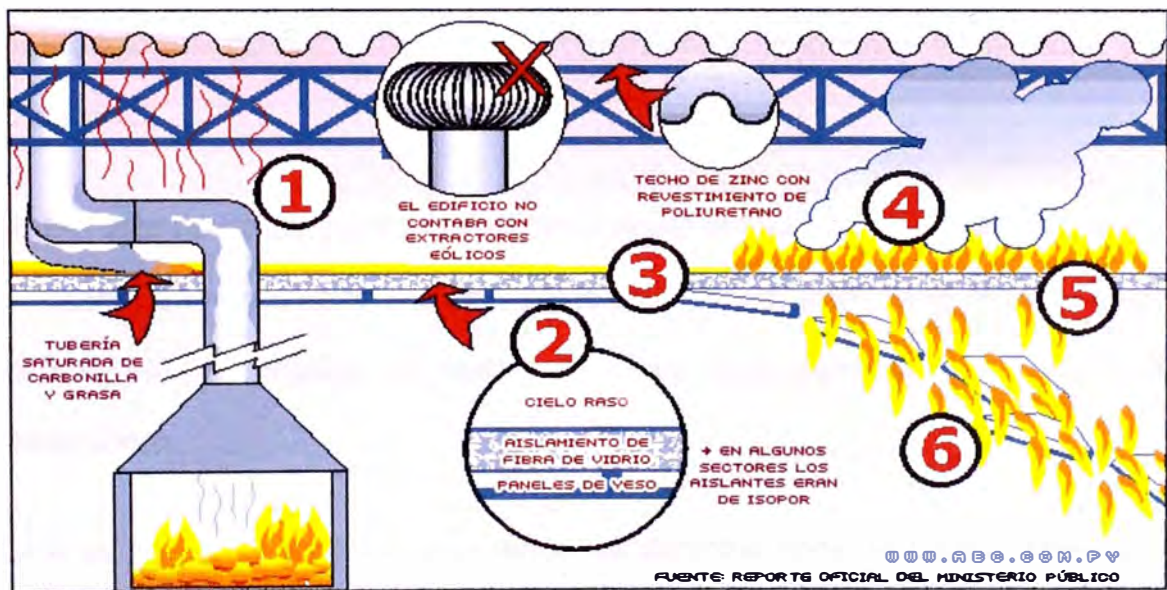


ASUNCION – Poco más de 2 años ha pasado del incendio del centro comercial Ycuá Bolaños que mató a más de 400 personas. El fuego en el supermercado se inició en la cocina, cerca del mediodía, y rápidamente se expandió por todo el local estimulado por los envases de plástico, bebidas alcohólicas, detergentes y otros productos de fácil combustión. Los bomberos voluntarios y de la Policía Nacional informaron que rescataron con vida a aproximadamente 1.500 clientes por lo que en el momento del

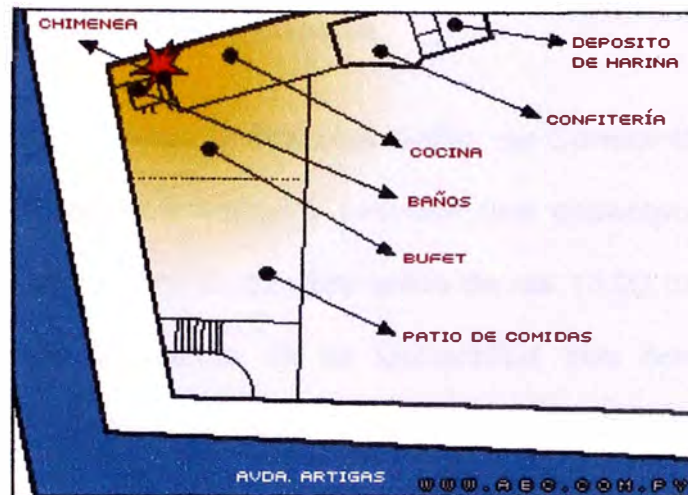
desastre, en el interior del centro comercial, había unas 2.500 personas. Además de las personas que perecieron, hubo más de 600 heridos.

*Así se inició la tragedia*

1- El fuego se inició en la planta alta del patio de comidas. Fue a raíz de la combustión de grasas y carbonillas acumuladas en una desviación tipo codo en el tiro de la chimenea de la parrilla, a 45 centímetros del techo, por encima del cielo raso, debido al calor producido durante la cocción de productos cárnicos.



2- Tras quemarse la grasa y la carbonilla, se gestaron temperaturas y gases calientes que provocaron desprendimientos de las uniones de soldadura, y se transfirió el calor al material aislante del techo.



3- Dicho material, al estar expuesto a temperaturas superiores a 200 C, inicio su combustión lentamente con el consiguiente aumento de la producción de gases calientes que fueron acumulándose entre el techo y el cielo raso.

4- De este modo se inició el desprendimiento gradual del cielo raso en forma aleatoria, que produjo la entrada súbita de oxígeno, enriqueció el proceso de combustión y propagó el fuego rápida y violentamente hacia distintas direcciones.

5- A su paso, el fuego fue quemando los distintos tipos de combustibles que halló hasta llegar al estacionamiento donde tomó los vehículos.

6- En el itinerario del fuego se produjeron explosiones como rotura y caída de vidrios, vigas, cielo raso, un compresor, cañería de un refrigerador, aerosoles, ceras y polvos diversos, lo que en un principio los testigos confundieron con detonación de explosivos.

## A.2 Incendio fábrica de papel España

El incendio que ayer arrasó la industria Griñó, de Constantí, quemó más de 150 toneladas de papel y cartón y provocó una espectacular columna de humo. El fuego, que se inició minutos antes de las 13.00 horas de ayer, fue controlado por los Bomberos de la Generalitat tres horas después. La Dirección General de Emergencias y Seguridad Civil informó de que el fuego sólo afectó al exterior de la industria, dedicada a la gestión y transporte de residuos, y no llegó a causar heridos.



Un total de nueve dotaciones terrestres de los Bomberos de la Generalitat trabajaron en este incendio, que se originó por una fuerte explosión en una máquina. Como consecuencia de la deflagración, se desencadenó un incendio en los contenedores y las montañas de papel que se apilan en el patio exterior de la fábrica y, al tratarse de material muy inflamable, las llamas originaron una espectacular columna de humo visible desde distintos puntos de la ciudad.



## **B. PLANOS**

### **B.1 PLANO DISTRIBUCION.**

Véase plano adjunto seguidamente.

### **B.2 PLANO SISTEMA DETECCION Y ALARMA CONTRA INCENDIOS.**

Véase plano adjunto seguidamente.

### **B.3 DIAGRAMA UNIFILAR SISTEMA DETECCION Y ALARMA.**

Véase plano adjunto seguidamente.

### **B.4 PLANO SISTEMA VESDA.**

Véase plano adjunto seguidamente.

### **B.6 TABLA 3.5 NFPA**

Véase adjunto seguidamente

### **B.7 TABLA 3.6 NFPA**

Véase adjunto seguidamente

### **B.8 TABLA 3.7 NFPA**

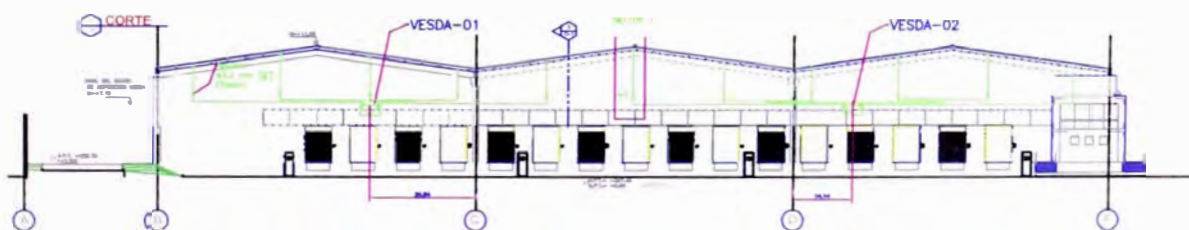
Véase adjunto seguidamente

### **B.9 PROPUESTA ECONOMICA PARA EL PROYECTO**

Veas adjunto seguidamente



PRIMER NIVEL



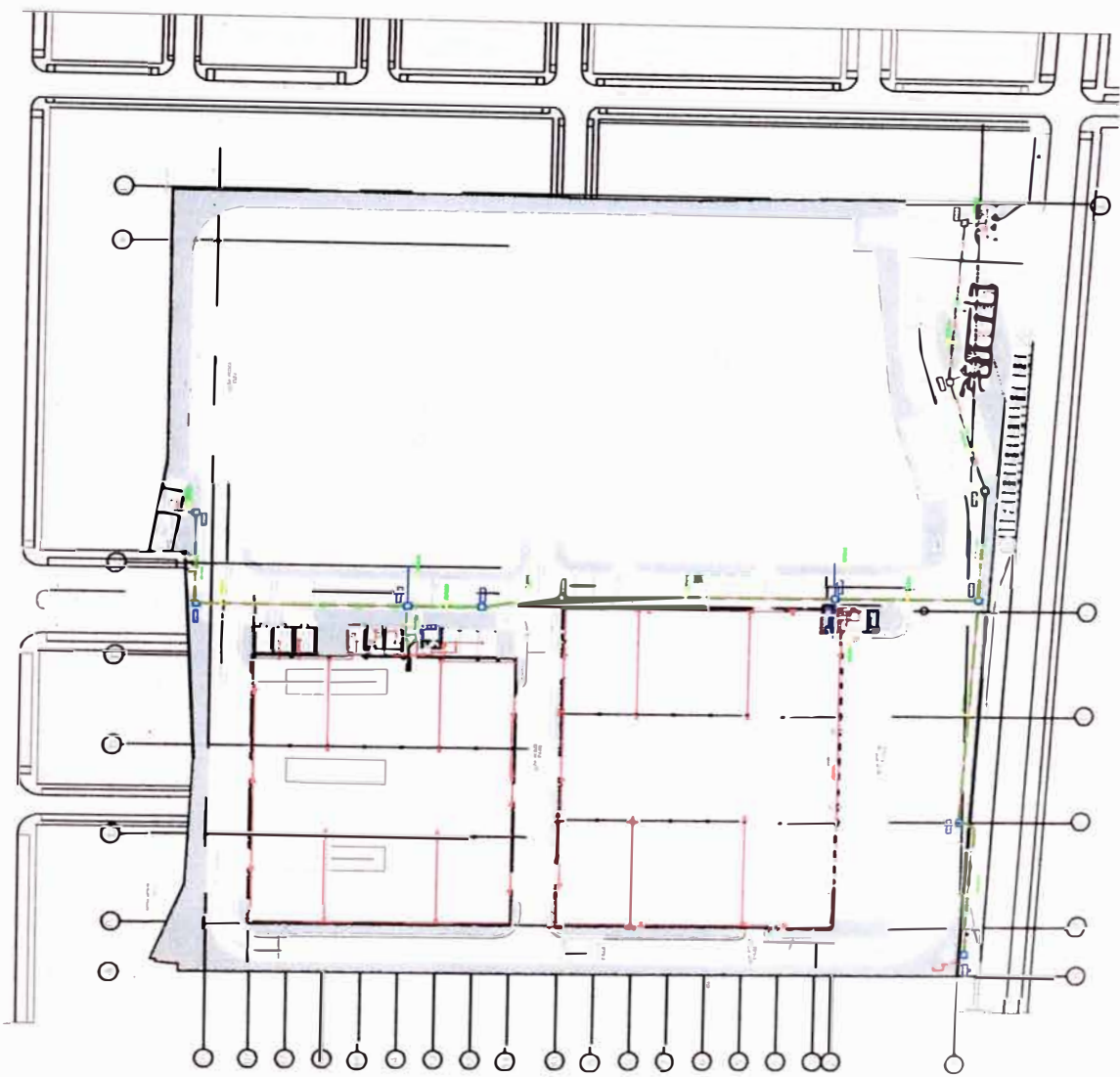
- REV. 05:
- REV. 04:
- REV. 03:
- REV. 02:
- REV. 01:
- REV. 00:

ESPESOR  
 ANCHO  
 PUNTO

**C** **TK**  
 CONSULTORIA DE EDIFICIOS

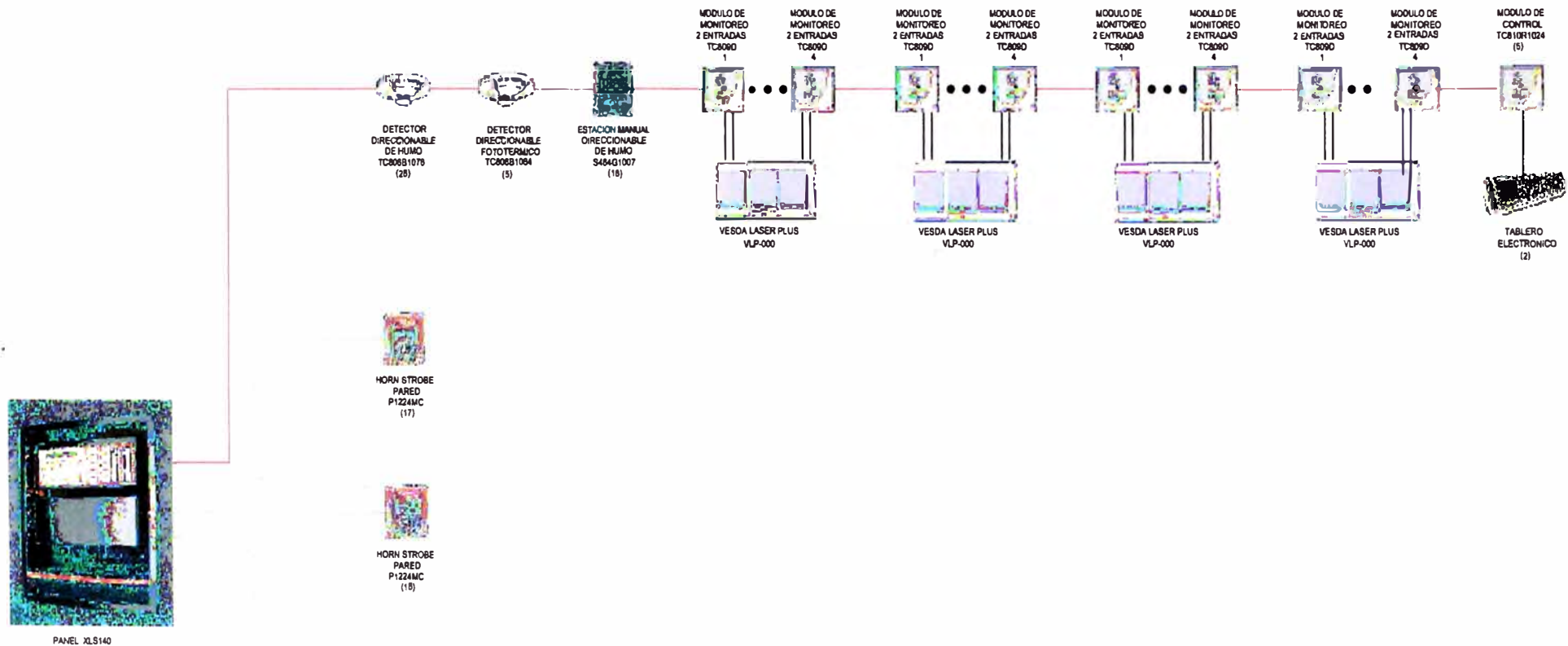
PLANTA GENERAL PROTISA  
 SISTEMAS DE VENTILACIÓN Y ALARMA CONTRA INCENDIO

NO.	REVISION	REVISION	DATE
1	1	REVISION 1 (AS PER COMMENTS)	
2	2	REVISION 2 (AS PER COMMENTS)	
3	3	REVISION 3 (AS PER COMMENTS)	
4	4	REVISION 4 (AS PER COMMENTS)	
5	5	REVISION 5 (AS PER COMMENTS)	
6	6	REVISION 6 (AS PER COMMENTS)	
7	7	REVISION 7 (AS PER COMMENTS)	
8	8	REVISION 8 (AS PER COMMENTS)	
9	9	REVISION 9 (AS PER COMMENTS)	
10	10	REVISION 10 (AS PER COMMENTS)	
11	11	REVISION 11 (AS PER COMMENTS)	
12	12	REVISION 12 (AS PER COMMENTS)	
13	13	REVISION 13 (AS PER COMMENTS)	
14	14	REVISION 14 (AS PER COMMENTS)	
15	15	REVISION 15 (AS PER COMMENTS)	
16	16	REVISION 16 (AS PER COMMENTS)	
17	17	REVISION 17 (AS PER COMMENTS)	
18	18	REVISION 18 (AS PER COMMENTS)	
19	19	REVISION 19 (AS PER COMMENTS)	
20	20	REVISION 20 (AS PER COMMENTS)	
21	21	REVISION 21 (AS PER COMMENTS)	
22	22	REVISION 22 (AS PER COMMENTS)	
23	23	REVISION 23 (AS PER COMMENTS)	
24	24	REVISION 24 (AS PER COMMENTS)	
25	25	REVISION 25 (AS PER COMMENTS)	
26	26	REVISION 26 (AS PER COMMENTS)	
27	27	REVISION 27 (AS PER COMMENTS)	
28	28	REVISION 28 (AS PER COMMENTS)	
29	29	REVISION 29 (AS PER COMMENTS)	
30	30	REVISION 30 (AS PER COMMENTS)	
31	31	REVISION 31 (AS PER COMMENTS)	
32	32	REVISION 32 (AS PER COMMENTS)	
33	33	REVISION 33 (AS PER COMMENTS)	
34	34	REVISION 34 (AS PER COMMENTS)	
35	35	REVISION 35 (AS PER COMMENTS)	
36	36	REVISION 36 (AS PER COMMENTS)	
37	37	REVISION 37 (AS PER COMMENTS)	
38	38	REVISION 38 (AS PER COMMENTS)	
39	39	REVISION 39 (AS PER COMMENTS)	
40	40	REVISION 40 (AS PER COMMENTS)	
41	41	REVISION 41 (AS PER COMMENTS)	
42	42	REVISION 42 (AS PER COMMENTS)	
43	43	REVISION 43 (AS PER COMMENTS)	
44	44	REVISION 44 (AS PER COMMENTS)	
45	45	REVISION 45 (AS PER COMMENTS)	
46	46	REVISION 46 (AS PER COMMENTS)	
47	47	REVISION 47 (AS PER COMMENTS)	
48	48	REVISION 48 (AS PER COMMENTS)	
49	49	REVISION 49 (AS PER COMMENTS)	
50	50	REVISION 50 (AS PER COMMENTS)	
51	51	REVISION 51 (AS PER COMMENTS)	
52	52	REVISION 52 (AS PER COMMENTS)	
53	53	REVISION 53 (AS PER COMMENTS)	
54	54	REVISION 54 (AS PER COMMENTS)	
55	55	REVISION 55 (AS PER COMMENTS)	
56	56	REVISION 56 (AS PER COMMENTS)	
57	57	REVISION 57 (AS PER COMMENTS)	
58	58	REVISION 58 (AS PER COMMENTS)	
59	59	REVISION 59 (AS PER COMMENTS)	
60	60	REVISION 60 (AS PER COMMENTS)	
61	61	REVISION 61 (AS PER COMMENTS)	
62	62	REVISION 62 (AS PER COMMENTS)	
63	63	REVISION 63 (AS PER COMMENTS)	
64	64	REVISION 64 (AS PER COMMENTS)	
65	65	REVISION 65 (AS PER COMMENTS)	
66	66	REVISION 66 (AS PER COMMENTS)	
67	67	REVISION 67 (AS PER COMMENTS)	
68	68	REVISION 68 (AS PER COMMENTS)	
69	69	REVISION 69 (AS PER COMMENTS)	
70	70	REVISION 70 (AS PER COMMENTS)	
71	71	REVISION 71 (AS PER COMMENTS)	
72	72	REVISION 72 (AS PER COMMENTS)	
73	73	REVISION 73 (AS PER COMMENTS)	
74	74	REVISION 74 (AS PER COMMENTS)	
75	75	REVISION 75 (AS PER COMMENTS)	
76	76	REVISION 76 (AS PER COMMENTS)	
77	77	REVISION 77 (AS PER COMMENTS)	
78	78	REVISION 78 (AS PER COMMENTS)	
79	79	REVISION 79 (AS PER COMMENTS)	
80	80	REVISION 80 (AS PER COMMENTS)	
81	81	REVISION 81 (AS PER COMMENTS)	
82	82	REVISION 82 (AS PER COMMENTS)	
83	83	REVISION 83 (AS PER COMMENTS)	
84	84	REVISION 84 (AS PER COMMENTS)	
85	85	REVISION 85 (AS PER COMMENTS)	
86	86	REVISION 86 (AS PER COMMENTS)	
87	87	REVISION 87 (AS PER COMMENTS)	
88	88	REVISION 88 (AS PER COMMENTS)	
89	89	REVISION 89 (AS PER COMMENTS)	
90	90	REVISION 90 (AS PER COMMENTS)	
91	91	REVISION 91 (AS PER COMMENTS)	
92	92	REVISION 92 (AS PER COMMENTS)	
93	93	REVISION 93 (AS PER COMMENTS)	
94	94	REVISION 94 (AS PER COMMENTS)	
95	95	REVISION 95 (AS PER COMMENTS)	
96	96	REVISION 96 (AS PER COMMENTS)	
97	97	REVISION 97 (AS PER COMMENTS)	
98	98	REVISION 98 (AS PER COMMENTS)	
99	99	REVISION 99 (AS PER COMMENTS)	
100	100	REVISION 100 (AS PER COMMENTS)	



REVISION 1

# DIAGRAMA UNIFILAR DEL SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA DE INCENDIO



## LEYENDA

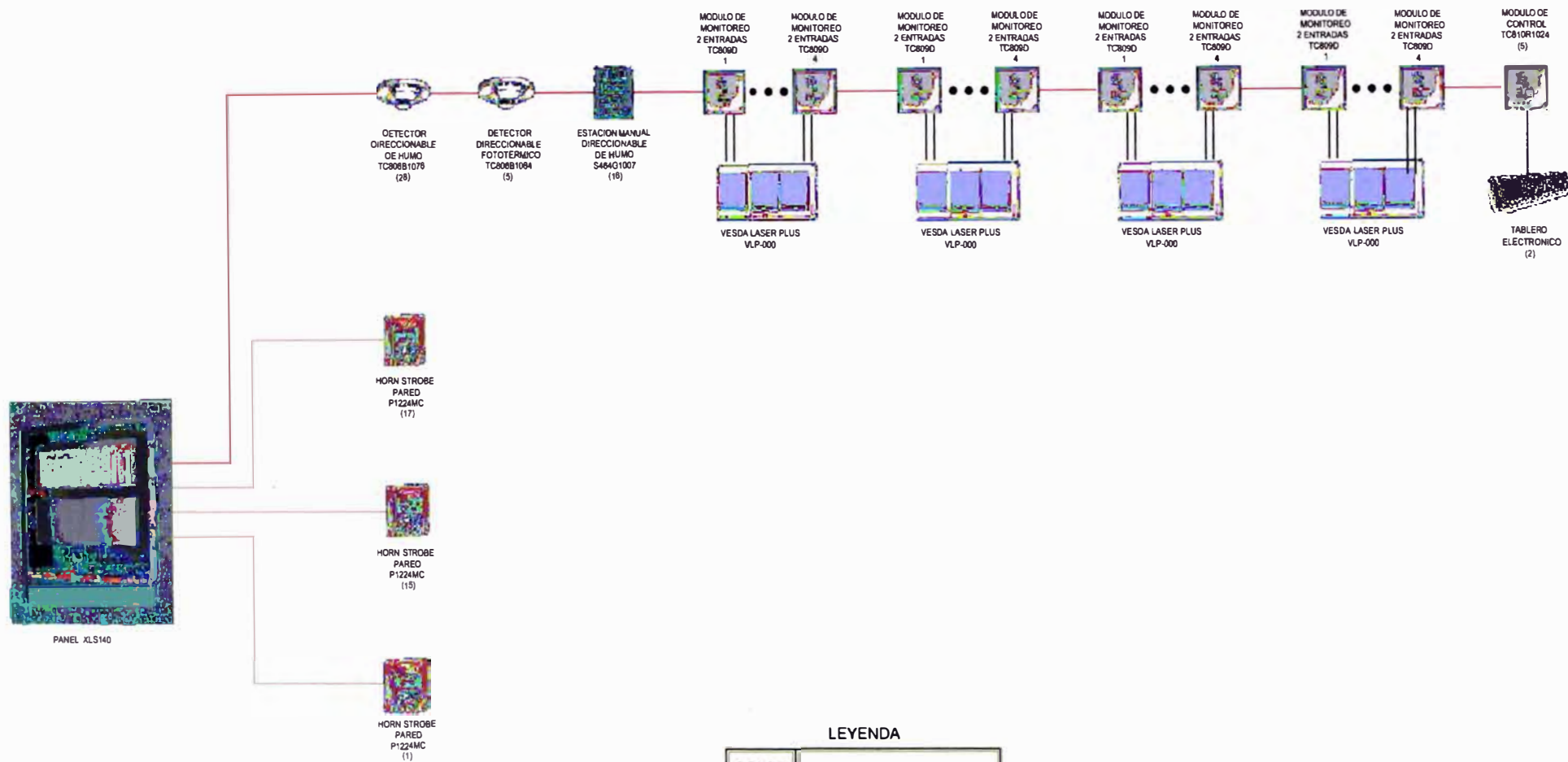
COLOR	DESCRIPCION
—	CABLE DE SUPLENTO
—	CABLE DE MONITOREO

**CONTROLMATE**  
CAREER. EL FUTURO.

REV. 03:		ENGINEERING SOLUTIONS SAC
REV. 04:		ENGINEERING SOLUTIONS SAC
REV. 03:		
REV. 02:		
REV. 01:		PLANTA GENERAL PROTISA
REV. 00:		

UNIDAD: S-0

# DIAGRAMA UNIFILAR DEL SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA DE INCENDIO



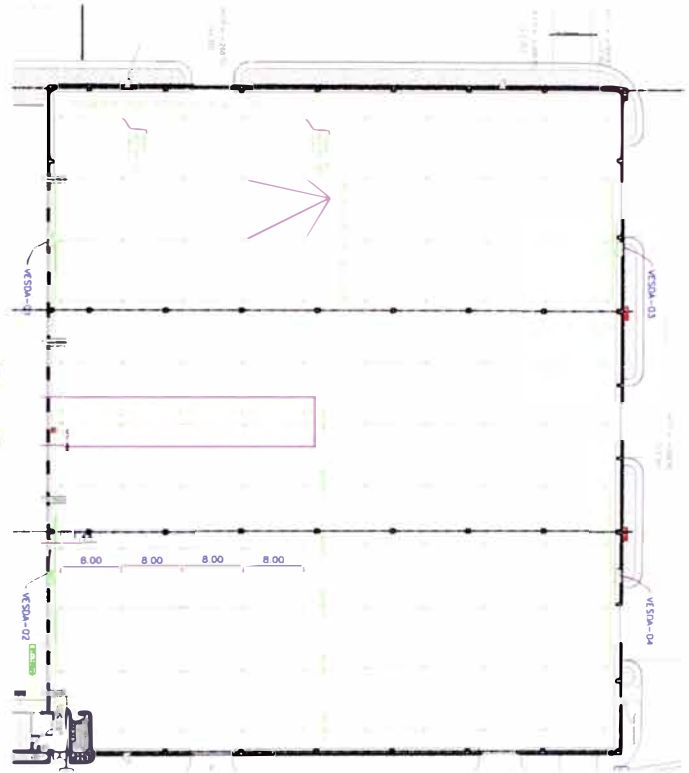
## LEYENDA

COLOR	DESCRIPCION
	CABLE DE DETECCION
	CABLE DE ANUNCIAZION

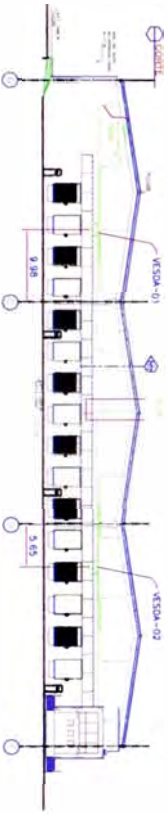


REV. 05:	ENGINEERING SOLUTIONS SAC
REV. 04:	ENGINEERING SOLUTIONS SAC
REV. 03:	
REV. 02:	
REV. 01:	PLANTA GENERAL PROTESA SISTEMAS DE DETECCION Y ALARMA CONTRA INCENDIO
REV. 00:	

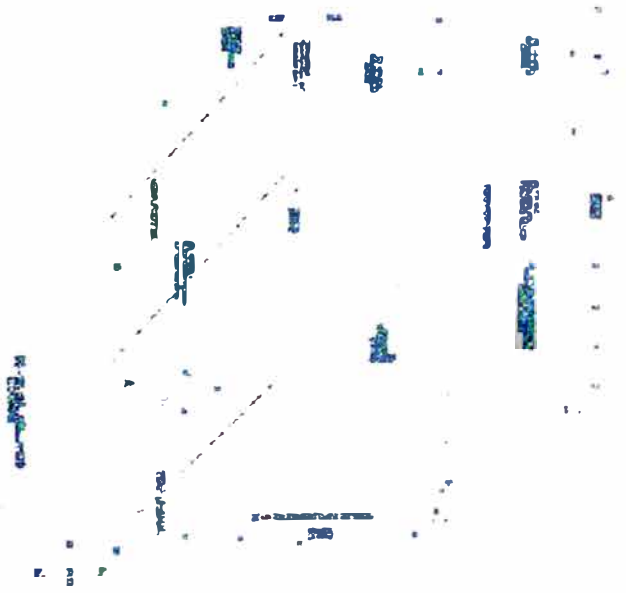
S-01



PLANTA

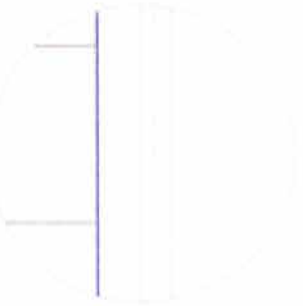


ELEVACION



VESDA PLUS  
DIMENSIONES  
GENERALES

VESDA PLUS  
VLP-400



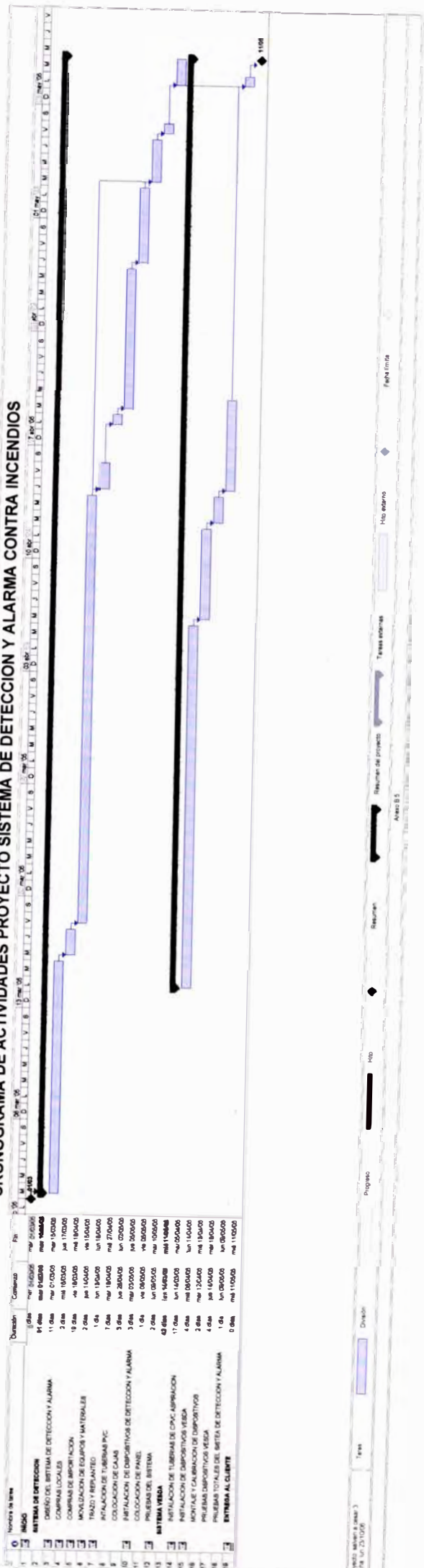
RI  
CION PARA

Dimensiones	Descripción
1. 1.43 m	Alto del detector
2. 1.43 m	Alto del detector
3. 1.43 m	Alto del detector
4. 1.43 m	Alto del detector
5. 1.43 m	Alto del detector
6. 1.43 m	Alto del detector
7. 1.43 m	Alto del detector
8. 1.43 m	Alto del detector
9. 1.43 m	Alto del detector
10. 1.43 m	Alto del detector
11. 1.43 m	Alto del detector
12. 1.43 m	Alto del detector
13. 1.43 m	Alto del detector
14. 1.43 m	Alto del detector
15. 1.43 m	Alto del detector
16. 1.43 m	Alto del detector
17. 1.43 m	Alto del detector
18. 1.43 m	Alto del detector
19. 1.43 m	Alto del detector
20. 1.43 m	Alto del detector
21. 1.43 m	Alto del detector
22. 1.43 m	Alto del detector
23. 1.43 m	Alto del detector
24. 1.43 m	Alto del detector
25. 1.43 m	Alto del detector
26. 1.43 m	Alto del detector
27. 1.43 m	Alto del detector
28. 1.43 m	Alto del detector
29. 1.43 m	Alto del detector
30. 1.43 m	Alto del detector
31. 1.43 m	Alto del detector
32. 1.43 m	Alto del detector
33. 1.43 m	Alto del detector
34. 1.43 m	Alto del detector
35. 1.43 m	Alto del detector
36. 1.43 m	Alto del detector
37. 1.43 m	Alto del detector
38. 1.43 m	Alto del detector
39. 1.43 m	Alto del detector
40. 1.43 m	Alto del detector
41. 1.43 m	Alto del detector
42. 1.43 m	Alto del detector
43. 1.43 m	Alto del detector
44. 1.43 m	Alto del detector
45. 1.43 m	Alto del detector
46. 1.43 m	Alto del detector
47. 1.43 m	Alto del detector
48. 1.43 m	Alto del detector
49. 1.43 m	Alto del detector
50. 1.43 m	Alto del detector

03.  
REV. 04.  
03.



# CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PROYECTO SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA CONTRA INCENDIOS



Inicio  Fin  Hacer  Borrar  Imprimir  Actualizar  Recargar  Salir

Inicio  Fin  Hacer  Borrar  Imprimir  Actualizar  Recargar  Salir

Inicio  Fin  Hacer  Borrar  Imprimir  Actualizar  Recargar  Salir

Inicio  Fin  Hacer  Borrar  Imprimir  Actualizar  Recargar  Salir

**Table 3-5 Performance of Initiating Device Circuits (IDC)**

Class	B			B			B			A			A		
Style	A			B			C			D			E		
	Alarm	Trouble	Alarm receipt capability during	Alarm	Trouble	Alarm receipt capability during	Alarm	Trouble	Alarm receipt capability during	Alarm	Trouble	Alarm receipt capability during	Alarm	Trouble	Alarm receipt capability during
abnormal condition	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Single open	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	X	—	X	X
Single ground	—	X	—	—	X	R	—	X	R	—	X	R	—	X	R
Wire-to-wire short	X	—	—	X	—	—	—	X	—	X	—	—	—	X	—
Loss of carrier (if used)/ channel interface	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	X	—

R = Required capacity

X = Indication required at protected premises and as required by Chapter 5

— = Style exceeds minimum requirements of Class A



**Table 3-6 Performance of Signaling Line Circuits (SLC)**

Class Style	B 0.5			B 1			A 2a			B 3			B 3.5			B 4			B 4.5			B 5a			B 5a			B 7a			
	Alarm	Trouble	Alarm receipt capability during	Alarm	Trouble	Alarm receipt capability during	Alarm	Trouble	Alarm receipt capability during	Alarm	Trouble	Alarm receipt capability during	Alarm	Trouble	Alarm receipt capability during	Alarm	Trouble	Alarm receipt capability during	Alarm	Trouble	Alarm receipt capability during	Alarm	Trouble	Alarm receipt capability during	Alarm	Trouble	Alarm receipt capability during	Alarm	Trouble	Alarm receipt capability during	
Abnormal condition	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Single open	—	X	—	—	X	—	—	X	R	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	R	—	X	R	—	X	R	—	X	R	
Single ground	—	X	—	—	X	R	—	X	R	—	X	R	—	X	R	—	X	R	—	X	R	—	X	R	—	X	R	—	X	R	
Wire-to-wire short	—	—	—	—	—	—	—	—	M	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	R	
Wire-to-wire short & open	—	—	—	—	—	—	—	—	M	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—	
Wire-to-wire short & ground	—	—	—	—	—	—	—	—	X	M	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—
Open and ground	—	—	—	—	—	—	—	—	X	R	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	X	—	X	R
Loss of carrier (if used)/channel interface	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—	

M = May be capable of alarm with wire-to-wire short

R = Required capability

X = Indication required at protected premises and as required by Chapter 5

— = Style exceeds minimum requirements for Class A

**Table 3-7 Notification Appliance Circuits (NAC)**

Class	B		B		B		A	
Style	W		X		Y		Z	
	Trouble indication at protected premises	Alarm capability during abnormal conditions	Trouble indication at protected premises	Alarm capability during abnormal conditions	Trouble indication at protected premises	Alarm capability during abnormal conditions	Trouble indication at protected premises	Alarm capability during abnormal conditions
Abnormal condition	1	2	3	4	5	6	7	8
Single open	X	—	X	X	X	—	X	X
Single ground	X	—	X	—	X	X	X	X
Wire-to-wire short	X	—	X	—	X	—	X	—

X = Indication required at protected premises

## **C. NORMAS REFERENCIALES**

### **C.1 NFPA 101**

#### **NFPA 101 CAP 40 INDUSTRIAL OCCUPANCIES**

##### **40.1 GENERAL REQUIREMENTS**

###### **40.1.1 Application.**

*The requirements of this chapter shall apply to both new and existing industrial occupancies. Industrial occupancies shall include factories making products of all kinds and properties used for operations such as processing, assembling, mixing, packaging, finishing or decorating, repairing, and similar operations. Incidental high hazard operations protected in accordance with Section 8.4 and 40.3.2 in occupancies containing low or ordinary hazard contents shall not be the basis for high hazard industrial occupancy classification.*

#### **NFPA 101 CAP. 42 STORAGE OCCUPANCIES**

##### **42.1 GENERAL REQUIREMENTS**

###### **42.1.1 Application.**

*The requirements of this chapter shall apply to both new and existing storage occupancies. Storage occupancies shall include all buildings or structures used primarily for the storage or sheltering of goods, merchandise, products, vehicles, or animals.*

### **C.2 A.1.3.1**

*Protection of occupants is achieved by the combination of prevention, protection, egress, and other features with due regard to the capabilities and*

*reliability of the features involved. The level of life safety from fire is defined through requirements directed at the following:*

- (1) Prevention of ignition*
- (2) Detection of fire*
- (3) Control of fire development*
- (4) Confinement of the effects of fire*
- (5) Extinguishment of fire*
- (6) Provision of refuge and/or evacuation facilities*
- (7) Staff reaction*
- (8) Provision of fire safety information to occupants*

### **C.3 NFPA 72 2-1.4.2.1 Total (Complete) Coverage.**

*If required, total coverage shall include all rooms, halls, storage areas, basements, attics, lofts, spaces above suspended ceilings, and other subdivisions and accessible spaces; and the inside of all closets, elevator shafts, enclosed stairways, dumbwaiter shafts, and chutes. Inaccessible areas shall not be required to be protected by detectors.*

*Exception No. 1: If inaccessible areas contain combustible material, they shall be made accessible and shall be protected by a detector(s).*

*Exception No. 2: Detectors shall not be required in combustible blind spaces if any of the following conditions exist:*

- (a) Where the ceiling is attached directly to the underside of the supporting beams of a combustible roof or floor deck*

*(b) Where the concealed space is entirely filled with a noncombustible insulation (In solid joist construction, the insulation shall be required to fill only the space from the ceiling to the bottom edge of the joist of the roof or floor deck.)*

*(c) Where there are small, concealed spaces over rooms, provided any space in question does not exceed 50 ft<sup>2</sup> (4.6 m<sup>2</sup>) in area*

*(d) In spaces formed by sets of facing studs or solid joists in walls, floors, or ceilings where the distance between the facing studs or solid joists is less than 6 in. (150 mm)*

*Exception No. 3: Detectors shall not be required below open grid ceilings if all of the following conditions exist:*

*(a) Openings of the grid are 1/4 in. (6.4 mm) or larger in the least dimension.*

*(b) Thickness of the material does not exceed the least dimension.*

*(c) Openings constitute at least 70 percent of the area of the ceiling material.*

*Exception No. 4: Concealed, accessible spaces above suspended ceilings that are used as a return air plenum meeting the requirements of NFPA 90A, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems, where equipped with smoke detection at each connection from the plenum to the central air-handling system.*

*Exception No. 5: Detectors shall not be required underneath open loading docks or platforms and their covers and for accessible underfloor spaces if all of the following conditions exist:*

*(a) Space is not accessible for storage purposes or entrance of unauthorized persons and is protected against the accumulation of windborne debris.*

*(b) Space contains no equipment such as steam pipes, electric wiring, shafting, or conveyors.*

*(c) Floor over the space is tight.*

*(d) No flammable liquids are processed, handled, or stored on the floor above.*

#### **C.4 UL Underwriters Laboratories Inc.**

*Underwriters Laboratories Inc. (UL) es un organismo independiente de pruebas / ensayos de seguridad y certificación, que evalúa productos, materiales y sistemas trabajando por la seguridad de los consumidores y sus bienes desde 1894. UL es líder mundial en el desarrollo de normas de seguridad de productos, las cuales son frecuentemente actualizadas y revisadas para responder a los cambios en la tecnología o responder a nuevos usos de estos productos.*



#### **C.5 FM Factory Mutual**

*Laboratorio de pruebas aplicable a Estados Unidos y Canadá. La Administración norteamericana de seguridad e higiene ocupacional (OSHA) redactó la normativa OSHA.*

## **C.6 UL 1076 Proprietary Burglar Alarm Units and Systems**

### **1 Scope**

**1.1** *These requirements apply to the construction, performance and operation of equipment intended for use in proprietary burglar alarm units and systems used to protect against burglary. These products are normally intended for indoor use.*

**1.2** *A proprietary burglar alarm system as referred to by these requirements is a system in which alarm initiating circuits and devices are installed at a property and are connected directly or indirectly to constantly monitored receiving equipment at a central supervising station. The central supervising station is located at the protected property and intended for operation by personnel responsible to the owner of the protected property. The protected property may consist of a single property or of noncontiguous properties under a single ownership. The system is arranged so that a predetermined change in the alarm initiating circuits or devices automatically causes transmission of an alarm signal over a supervised signaling channel to the central supervising station.*

**1.3** *These systems normally operate within the limits of Class 2 remote-control and signal circuits as defined by Article 725 of the National Electrical Code, NFPA 70.*

**1.4** *The protection circuit must respond to both an increase and a decrease in the circuit resistance or current within the limits indicated in the appropriate sections of this standard. See 53.3, 57.2, and 61.6.*

**1.4 revised effective March 21, 2007**

*1.5 A system that provides line security may be classified as either standard line security or encrypted line security. See Standard Line Security Equipment, Section 64, and Encrypted Line Security Equipment, Section 64a.*

*1.5 revised effective March 21, 2007*

*1.6 Protective devices installed on individual properties are further classified as to extent of protection at each location. Requirements covering installation and classification (of extent) of alarm protective equipment at individual locations are published in the Standard for Installation and Classification of Burglar and Holdup Alarm Systems, UL 681, which is intended to be referenced by burglar-alarm installers.*

*1.6 revised effective March 21, 2007*

*1.7 Proprietary burglar alarm units and systems are also specially designated as to their intended use on mercantile premises, mercantile safes and vaults, and bank safes and vaults.*

*1.8 Equipment intended for combination burglar alarm and fire-protective signaling systems shall comply with the requirements in the Standard for Control Units for Fire-Protective Signaling Systems, UL 864.*

*1.9 A product that contains features, characteristics, components, materials, or systems new or different from those covered by the requirements in this Standard, and that involves a risk of fire, electric shock, or injury to persons shall be evaluated using the appropriate additional component and end-product requirements to determine that the level of safety as originally anticipated by the intent of this Standard is maintained.*



*A product whose features, characteristics, components, materials, or systems conflict with specific requirements or provisions of this Standard shall not be judged to comply with this Standard. Where appropriate, revision of requirements shall be proposed and adopted in conformance with the methods employed for development, revision, and implementation of this Standard.*

*1.9 revised February 1, 1999*

### **C.7 Detector test sensitivity NFPA 72 7-3.2.1**

*Detector sensitivity shall be checked within 1 year after installation and every alternate year thereafter. After the second required calibration test, if sensitivity tests indicate that the detector has remained within its listed and marked sensitivity range (or 4 percent obscuration light gray smoke, if not marked), the length of time between calibration tests shall be permitted to be extended to a maximum of 5 years. If the frequency is extended, records of detector-caused nuisance alarms and subsequent trends of these alarms shall be maintained. In zones or in areas where nuisance alarms show any increase over the previous year, calibration tests shall be performed.*

*To ensure that each smoke detector is within its listed and marked sensitivity range, it shall be tested using any of the following methods:*

- (1) Calibrated test method*
- (2) Manufacturer's calibrated sensitivity test instrument*
- (3) Listed control equipment arranged for the purpose*

*(4) Smoke detector/control unit arrangement whereby the detector causes a signal at the control unit where its sensitivity is outside its listed sensitivity range*

*(5) Other calibrated sensitivity test methods approved by the authority having jurisdiction*

*Detectors found to have a sensitivity outside the listed and marked sensitivity range shall be cleaned and recalibrated or be replaced.*

*Exception No. 1: Detectors listed as field adjustable shall be permitted to be either adjusted within the listed and marked sensitivity range and cleaned and recalibrated, or they shall be replaced.*

#### **C.8 NFPA 72 1-4**

*Signaling Line Circuit. A circuit or path between any combination of circuit interfaces, control units, or transmitters over which multiple system input signals or output signals, or both, are carried.*

*Initiating Device Circuit. A circuit to which automatic or manual initiating devices are connected where the signal received does not identify the individual device operated.*

#### **C.9 NFPA 110 5.4 Energy Converters — Capacity.**

The energy converters shall have the required capacity and response to pick up and carry the load within the time specified in Table 4.1(b) after loss of primary power.

<b>Designation</b>	<b>Power Restoration</b>
Type U	Basically uninterruptible (UPS system)
Type 10	10 seconds
Type 60	60 seconds
Type 120	120 seconds
Type M	Manual stationary or nonautomatic - no time limits

Table 4.1(b) Types of EPSSs

### **C.10 NFPA 72 3-2.3 Software and Firmware Control.**

*3-2.3.1 All software and firmware provided with a fire alarm system shall be listed for use with the fire alarm control unit.*

*3-2.3.2 A record of installed software and firmware version numbers shall be maintained at the location of the fire alarm control unit.*

*3-2.3.3 All software and firmware shall be protected from unauthorized changes.*

*3-2.3.4 All changes shall be tested in accordance with 7-1.6.2 Reacceptance Testing.*

### **C.11 NFPA 72 1-5.4 System Functions.**

*1-5.4.1 Protected Premises Fire Safety Functions.*

*1-5.4.1.1*

*Fire safety functions shall be permitted to be performed automatically. The performance of automatic fire safety functions shall not interfere with power for lighting or for operating elevators. The performance of automatic fire safety functions shall not preclude the combination of fire alarm services with other services requiring monitoring of operations.*

*1-5.4.1.2\**

*The time delay between the activation of an initiating device and the automatic activation of a local fire safety function shall not exceed 20 seconds.*

*Effective on January 1, 2002, the time delay between the activation of an initiating device and the automatic activation of a local fire safety function shall not exceed 10 seconds.*

#### **C.12 NFPA 72 1-5.2.6 Secondary Supply Capacity and Sources.**

*The secondary supply shall automatically supply the energy to the system within 30 seconds, and without loss of signals, wherever the primary supply is incapable of providing the minimum voltage required for proper operation.*

*The secondary (standby) power supply shall supply energy to the system in the event of total failure of the primary (main) power supply or when the primary voltage drops to a level insufficient to maintain functionality of the control equipment and system components. Under maximum quiescent load (system functioning in a non-alarm condition), the secondary supply shall have sufficient capacity to operate a protected premises, central station, or proprietary system for 24 hours, or an auxiliary or remote station system for 60 hours; and, at the end of that period, shall be capable of operating all alarm notification appliances used for evacuation or to direct aid to the location of an emergency for 5 minutes. The secondary power supply for emergency voice/alarm communications service shall be capable of operating the system under maximum quiescent load for 24 hours and then shall be capable of operating the system during a fire or other emergency*

*condition for a period of 2 hours. Fifteen minutes of evacuation alarm operation at maximum connected load shall be considered the equivalent of 2 hours of emergency operation.*

*For a combination system, the secondary supply capacity required above shall include the load of any non-fire related equipment, functions, or features which are not automatically disconnected upon transfer of operating power to the secondary supply.*

*The secondary supply shall consist of one of the following:*

- (a) A storage battery arranged in accordance with 1-5.2.9.*
- (b) An automatic starting, engine-driven generator arranged in accordance with 1-5.2.10 and storage batteries with 4 hours of capacity under maximum normal load followed by 5 minutes of alarm/emergency capacity arranged in accordance with 1-5.2.9.*
- (c) Multiple engine-driven generators, one of which is arranged for automatic starting, arranged in accordance with 1-5.2.10, and capable of supplying the energy required herein, with the largest generator out of service. The second generator shall be permitted to be started by pushbutton.*

*Operation on secondary power shall not affect the required performance of a fire alarm system. The system shall produce the same alarm, supervisory, and trouble signals and indications (excluding the ac power indicator) when operating from the standby power source as are produced when the unit is operating from the primary power source.*

**C.13 NFPA 72 3 Protected premises alarm systems****3-5\* Performance of Initiating Device Circuits (IDC).**

*The assignment of class designations or style designations, or both, to initiating device circuits shall be based on their performance capabilities under abnormal (fault) conditions in accordance with the requirements of Table 3-5.*

**3-6\* Performance of Signaling Line Circuits (SLC).**

*The assignment of class designations or style designations, or both, to signaling line circuits shall be based on their performance capabilities under abnormal (fault) conditions in accordance with the requirements of Table 3-6.*

**3-7 Performance of Notification Appliance Circuits (NAC).**

*The assignment of class designations or style designations, or both, to notification appliance circuits shall be based on their performance capabilities under abnormal (fault) conditions in accordance with the requirements of Table 3-7.*

**C.14. NFPA 72 2-3.6.4 Air Sampling-Type Detectors.****2-3.6.4.1\***

*Sampling pipe networks shall be designed on the basis of and shall be supported by sound fluid dynamic principles to ensure required performance.*

*Network design details shall include calculations showing the flow characteristics of the pipe network and each sample port.*

**2-3.6.4.2\***

*Air-sampling detectors shall give a trouble signal if the airflow is outside the manufacturer's specified range. The sampling ports and in-line filter, if used, shall be kept clear in accordance with the manufacturer's documented instructions.*

#### **2-3.6.4.3**

*Air-sampling network piping and fittings shall be airtight and permanently fixed. Sampling system piping shall be conspicuously identified as SMOKE DETECTOR SAMPLING TUBE. DO NOT DISTURB, as follows:*

- (1) At changes in direction or branches of piping*
- (2) At each side of penetrations of walls, floors, or other barriers*
- (3) At intervals on piping that provide visibility within the space, but no greater than 20 ft (6 m)*

### **C.15 NFPA 2-3.4 Location and Spacing.**

#### **2-3.4.1\* General.**

##### **2-3.4.1.1**

*The location and spacing of smoke detectors shall result from an evaluation based on the guidelines detailed in this code and on engineering judgment. Some of the conditions that shall be included in the evaluation are the following:*

- (1) Ceiling shape and surface*
- (2) Ceiling height*
- (3) Configuration of contents in the area to be protected*
- (4) Burning characteristics of the combustible materials present*

**(5) Ventilation**

**(6) Ambient environment**

**2-3.4.1.2**

*If the intent is to protect against a specific hazard, the detector(s) shall be permitted to be installed closer to the hazard in a position where the detector can intercept the smoke.*



## **D. INFORMACION TECNICA EQUIPOS**

### **D.1 DETECTOR DE HUMO**

Vease adjunto seguidamente

### **D.2 MODULO DE CONTROL**

Vease adjunto seguidamente

### **D.3 ESTACION MANUAL**

Vease adjunto seguidamente

### **D.4 MODULO DE MONITOREO**

Vease adjunto seguidamente

### **D.5 PANEL DE CONTROL**

Vease adjunto seguidamente

### **D.6 LUZ - BOCINA**

Vease adjunto seguidamente

### **D.7 CARGADOR DE BATERIAS**

Vease adjunto seguidamente

### **D.8 SISTEMA VESDA**

Vease adjunto seguidamente

## **D.1 DETECTOR DE HUMO**

## TC806B1076, TC806B1084 Photoelectric, TC807B1059 Low Profile, Ionization Intelligent Smoke Sensors

### SPECIFICATION DATA



TC806B, TC807B

### APPLICATION

The TC806B1076, TC806B1084 Photoelectric Smoke Sensors and TC807B1059 Ionization Smoke Sensor are intelligent detection devices that provide two-way communication with the Honeywell fire alarm systems. The fire alarm panel loop controller uses a proprietary communication protocol containing both digital and analog signals that allow each sensor to communicate its individual address, sensor type (such as photoelectric or ionization) and an analog value. The panel analyzes the analog signal to measure the sensitivity of each sensor and to determine its status: alarm, prealarm, normal and trouble.

The TC806B Photoelectric Smoke Sensor has an optical sensing chamber and uses the light-scattering principle. The TC806B with Thermal Smoke Sensor also includes a dual 135°F (57°C) fixed temperature thermal sensing element. The TC807B uses a dual, unipolar ionization chamber.

These sensors provide stability and fast response to a broad range of fire conditions. The address for each sensor is set via two direct-dial decade switches. Dual LEDs on the sensors provide 360-degree visual indication. A common mounting base accommodates the TC806B or TC807B.

A total of 99 addresses in the Conventional Loop Interface Protocol (CLIP) mode are supported. Control panels that support FlashScan can use up to 159 detectors on a loop.

### FEATURES

- Sleek, low profile design.
- Early detection of fire conditions.
- Direct-dial decade switches for easy address entry.
- Continuous monitoring of sensor sensitivity.
- Electronics conformal-coated to resist corrosion.
- Optional tamper-resistant mounting.
- Sensor heads easily plug into common mounting base.
- Dual LEDs provide 360-degree viewing.
- Local test feature.
- Compatible with Honeywell CLIP and FlashScan intelligent loop transmission.

### SPECIFICATIONS

#### Models:

TC806B1076 Photoelectric Smoke Sensor.  
TC806B1084 Photoelectric with Thermal Smoke Sensor.  
TC807B1059 Ionization Smoke Sensor.

#### Electrical Ratings:

Voltage Range: 15 Vdc to 32 Vdc, peak.  
Standby Current: 300  $\mu$ A at 24 Vdc (one communication every 5 seconds with LED blink enabled).  
LED Current: 6.5 mA at 24 Vdc.

#### Temperature Ratings:

Ion/Photo: 32°F to 120°F (0°C to 49°C).  
Photo with thermal: 32°F to 100°F (0°C to 38°C).

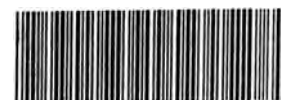
**Humidity Ratings:** 10% to 93% RH, noncondensing.

#### Velocity Ratings:

TC806B: 4000 ft/min.  
TC807B: 1200 ft/min. constant airflow.

**Thermal Sensor Ratings (TC806B1084 only):** Photo with thermal: 135°F (57°C) fixed.

**Sensor Placement:** Honeywell recommends spacing sensors in compliance with NFPA 72. In low air flow applications with smooth ceilings, space sensors 30 ft apart. For specific information regarding sensor spacing, placement, and special applications, refer to NFPA 72.



**Nominal Sensitivity:**

TC806B1076, TC806B1084: 1.65%/ft obscuration.  
 TC807B1059: 1.06%/ft obscuration.

**Indicators and Switches:** Two LEDs on opposite sides of sensor head for 360-degree viewing angle. LEDs blink for normal operation and are latched on for alarm condition. As an option, normal blinking can be suppressed for use in a sleeping area. Two decade switches for setting sensor address.

**Testing:** Built-in magnetic reed switch for testing with magnet. This device must be routinely tested in accordance with NFPA 72 and AHJ requirements.

**Shipping Weight:**

TC806B1076, TC806B1084: 5.2 oz (147g).  
 TC807B1059: 3.8 oz (108g).

**Lamp Life:** LED rated at 40 years.

**Construction:** Off-white plastic.

**Pressure Rating (TC807B1059 only):** 10 in./Hg maximum.

**14507371 Base**

**Model:** 14507371-001: Mounts on 4 in. square x 1-1/2 in. deep electrical box or mounts on 3 in. or 4 in. octagonal x 1-1/2 in. deep electrical box (for domestic use).

**NOTE:** The TC806B and TC807B can be used with Honeywell Intelligent Sensor Bases including the B501BH Hom Base, B501BHT Temporal Tone Sounder Base, B224RB Relay Base and B224BI Isolator Base. See Installation Instructions for use of Low-Profile Sensors with other Bases.

**Mounting:** Surface mounted on ceiling or wall.

**Dimensions:** See Fig. 1.

**Wiring:** See Fig. 2 and the installation instructions shipped with the product.

**Approvals:** UL, FM, CSFM.

**Additional Equipment:**

Optional magnet for local testing of individual sensors.  
 RA400Z Remote Annunciator.

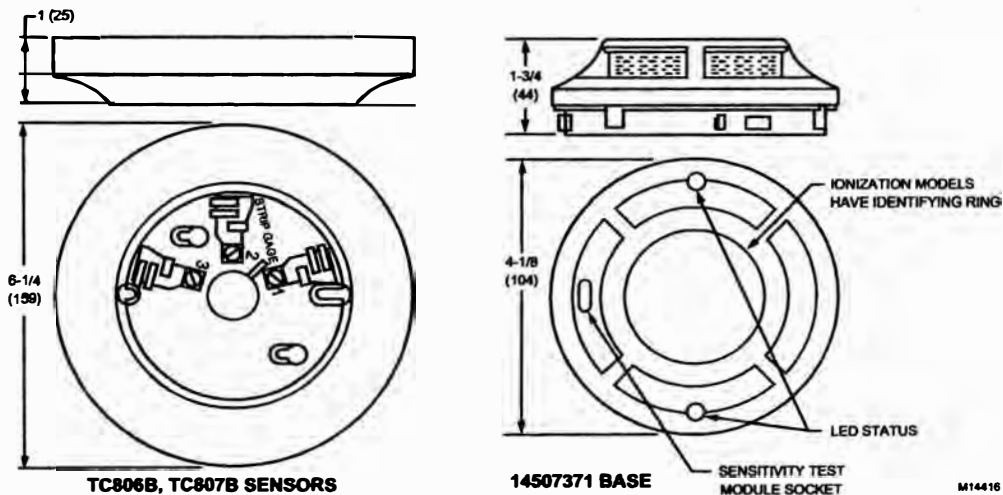


Fig. 1. TC806B1076, TC806B1084, TC807B1059 Sensors, 14507371 Base dimensions in in. (mm).

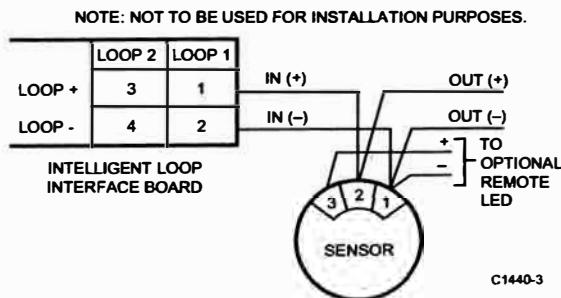


Fig. 2. Wiring for 14507371-001 Base.

**Honeywell**

**Automation and Control Solutions**

Honeywell International Inc.  
 1985 Douglas Drive North  
 Golden Valley, MN 55422

Honeywell Limited-Honeywell Limitée  
 35 Dynamic Drive  
 Scarborough, Ontario  
 M1V 4Z9

**Honeywell International**

Control Products  
 Honeywell Building  
 17 Changi Business Park Central I  
 Singapore 486073

**Honeywell Europe S.A.**

3 Avenue du Bourget  
 1140 Brussels  
 Belgium

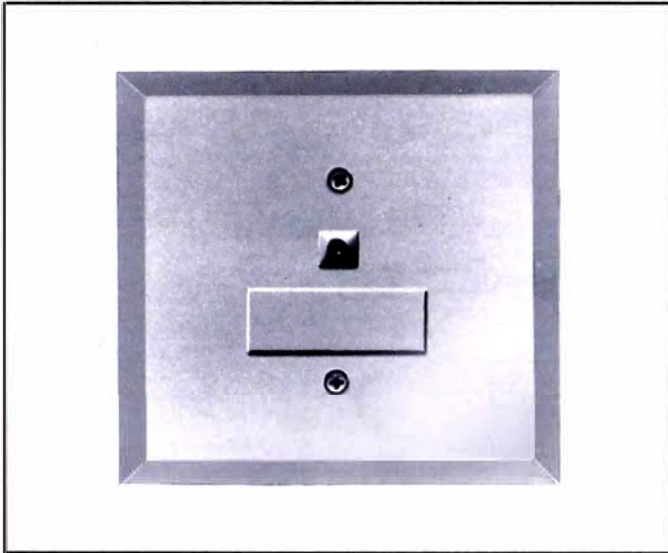
**Honeywell Latin America**

Region  
 480 Sawgrass Corporate Parkway  
 Suite 200  
 Sunrise FL 33325

## **D.2 MODULO DE CONTROL**

## TC810N Supervised, TC810R Relay Control Modules

### SPECIFICATION DATA



### FEATURES

- Panel-controlled LED indicator.
- Built-in rotary-decade switches.

#### TC810N:

- Switches external Power Supply—either DC Power Supply, or Audio Amplifier.
- Supervises wiring to connected loads and reports status to panel as NORMAL, OPEN or SHORT CIRCUIT.
- Two pairs of output termination points for fault-tolerant wiring.
- Replaces TC810A configured for supervised wiring.

#### TC810R:

- Allows a compatible control panel to switch discrete contacts by code command.
- Two isolated sets of Form C contacts.
- Replaces TC810A configured for Form C operation.

### APPLICATION

The TC810N,R Control Modules are intended for use in intelligent, two-wire systems where the individual address of each module is selected using the built-in rotary-decade switches.

To insure proper operation, these modules should only be connected to listed compatible system control panels.

The TC810N,R mount directly to a 4-in. square electrical box. The box must have a minimum depth of 2-1/8 in. (54 mm). Surface mounted electrical boxes (SSDSMB500) are available.

The TC810N Supervised Control Module is used to switch an external power supply that can be either a DC power supply, or an Audio Amplifier (up to 80 Vrms) to notification appliances. It also supervises the wiring to the connected loads and reports their status to the panel as NORMAL, OPEN or SHORT CIRCUIT. The TC810N has two pairs of output termination points for fault-tolerant wiring and a panel-controlled LED indicator. This module can replace a TC810A Control Module that has been configured for supervised wiring operation.

The TC810R Relay Control Module allows a compatible control panel to switch discrete contacts by code command. The relay contains two isolated sets of Form C contacts that operate as a Dpdt switch with the contact ratings shown in Table 1. Circuit connections to the relay contacts are not supervised by the module. The module also has a panel-controlled LED indicator. This module can replace a TC810A Control Module that has been configured for Form C operation.

### SPECIFICATIONS

#### Electrical Ratings:

Operating Voltage: 15 to 32 Vdc.

External Supply Voltage Maximum: TC810N only (between terminals 3 and 4); 80V (Rms or DC).

Relay Contact Ratings: See Table 1.

Temperature Ratings: 32°F to 120°F (0°C to 49°C).

Humidity Ratings: 10 to 93% RH, non-condensing.

Dimensions: 4-1/2 in. (114 mm) high x 4 in. (102 mm) wide x 1-1/4 in. (32 mm) deep.



**Accessories:**  
 SSSMB500 Electrical Box.  
 SSDCB500 Module Barrier.

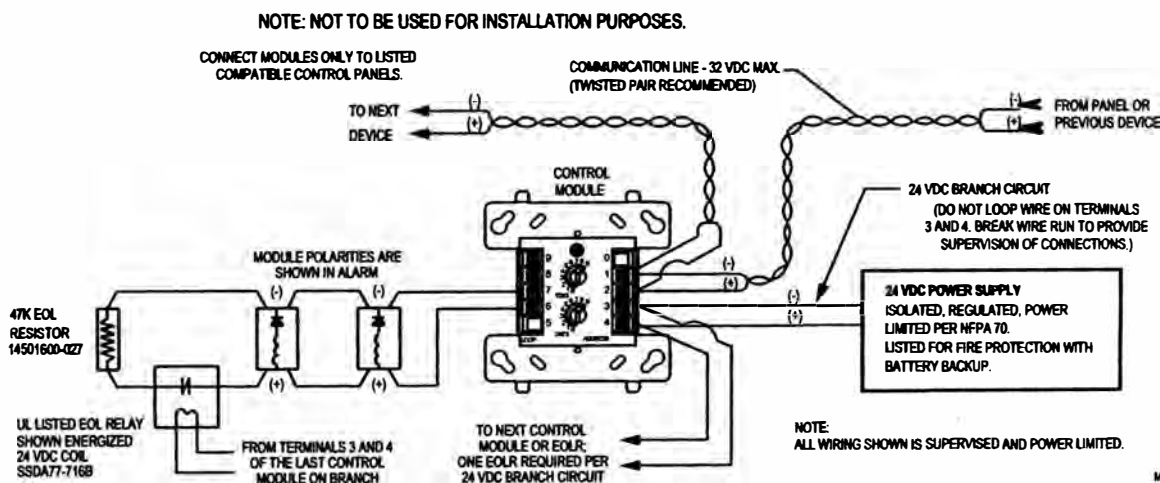
**Wiring:** See Fig. 1 through 5.

**NOTES:**

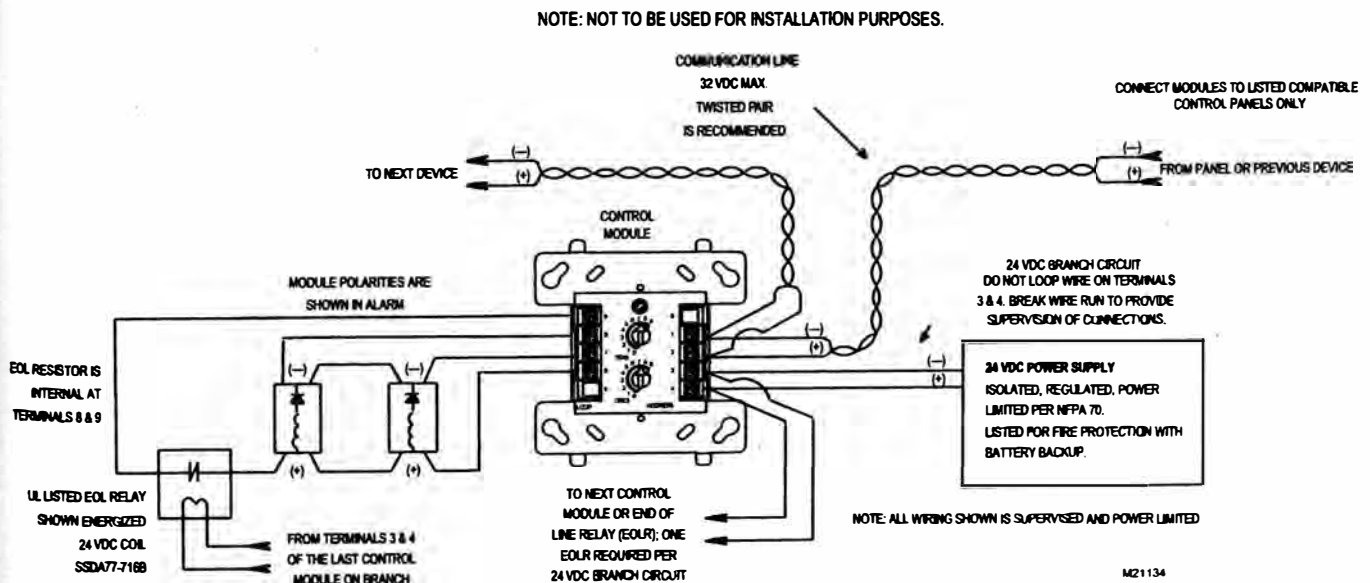
- All wiring must conform to applicable local codes, ordinances and regulations. When using control modules in non-power limited applications, the SSDCB500 Module Barrier must be used to meet UL requirements for the separation of power-limited and non-power-limited terminals and wiring.
- All relay switch contacts are shipped as shown in Fig. 1, but may have transferred during shipping. To ensure that the switch contacts are in their correct state, modules must be made to communicate with the panel before connecting circuits controlled by the module.

**Table 1. Relay Contact Ratings**

Current Rating	Maximum Voltage	Load Description	Application
3A	30 Vdc	Resistive	Non-coded
2A	30 Vdc	Resistive	Coded
.9A	110 Vdc	Resistive	Non-coded
.9A	125 Vdc	Resistive	Non-coded
.5A	30 Vdc	Inductive (L/R=5 ms)	Coded
1A	30 Vdc	Inductive (L/R=2 ms)	Coded
.5A	125 Vac	Inductive (PF =.35)	Non-coded
.7A	75 Vac	Inductive (PF =.35)	Non-coded



**Fig. 1. TC810N typical indicating circuit configuration, NFPA Style Y.**



**Fig. 2. TC810N typical fault tolerant indicating circuit configuration, NFPA Style Z.**

NOTE: NOT TO BE USED FOR INSTALLATION PURPOSES.

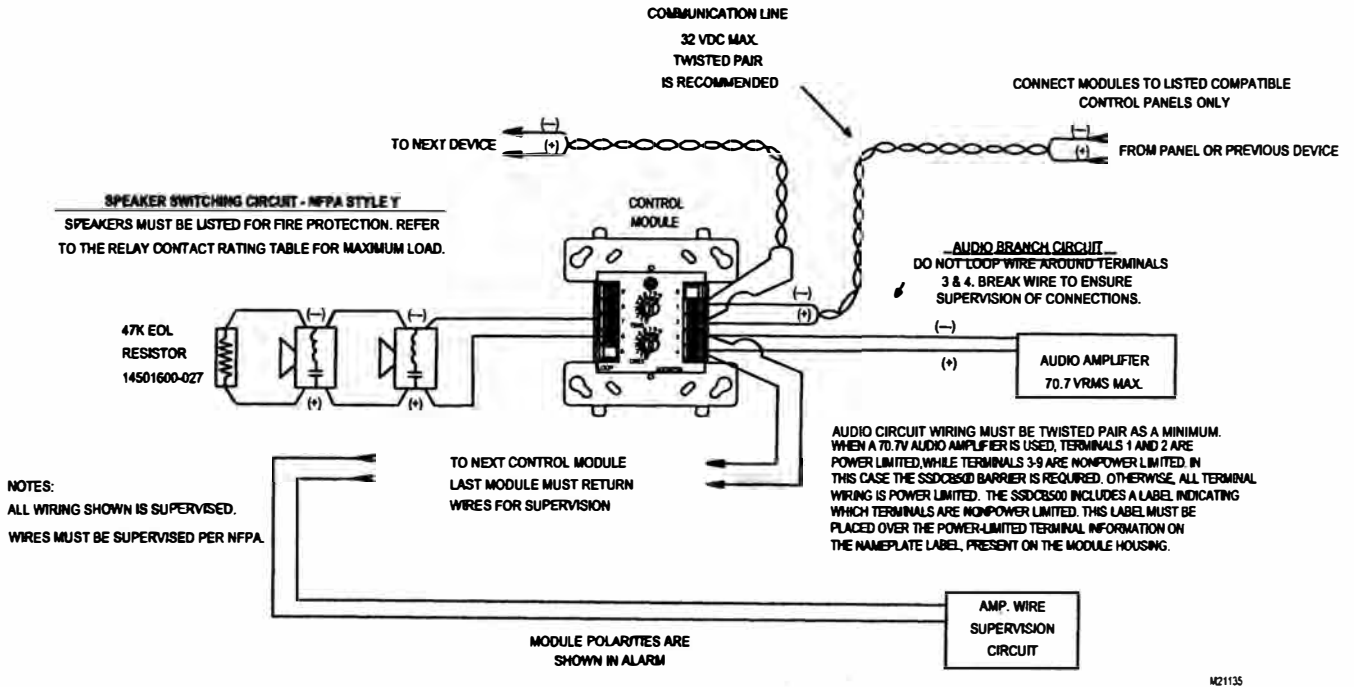


Fig. 3. TC810N typical wiring for speaker supervision, switching, NFA Style Y.

NOTE: NOT TO BE USED FOR INSTALLATION PURPOSES.

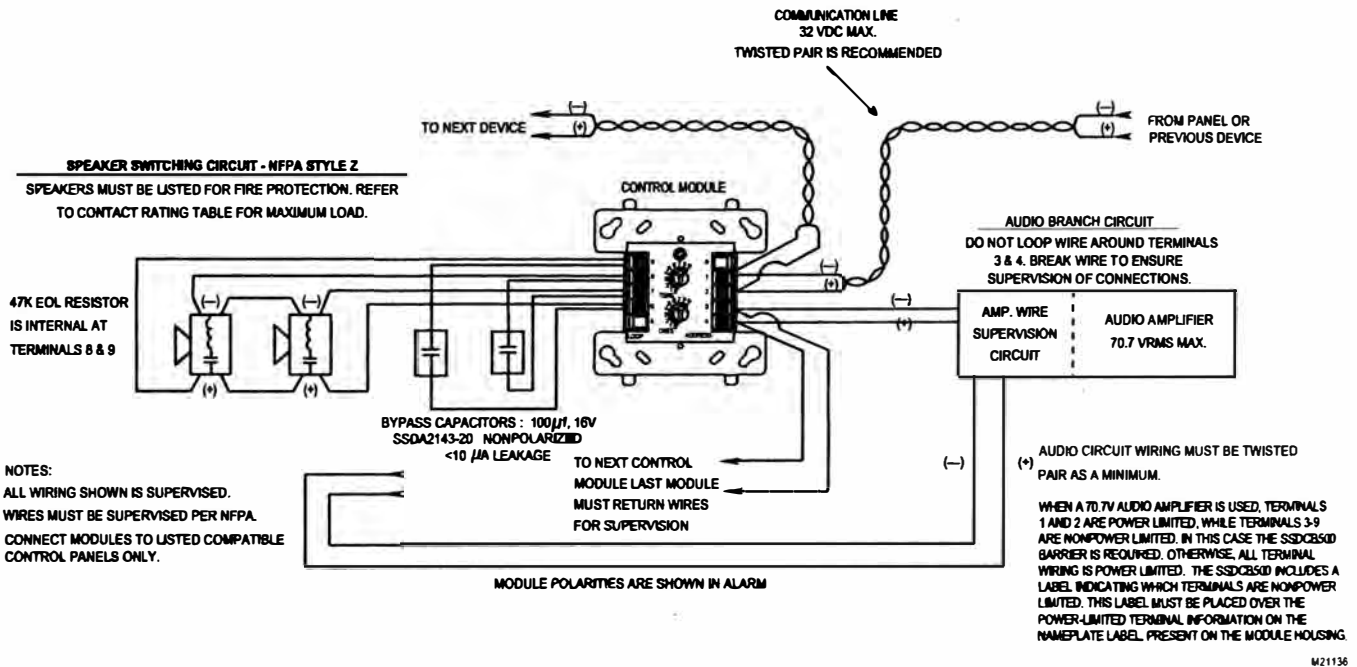
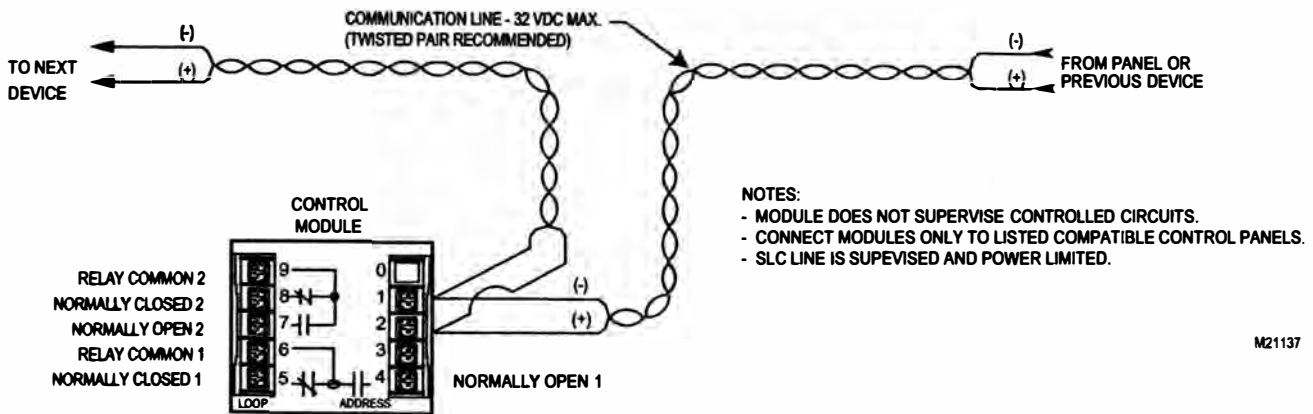


Fig. 4. TC810N typical fault tolerant wiring for speaker supervision, switching, NFA Style Z.



NOTE: NOT TO BE USED FOR INSTALLATION PURPOSES.



M21137

Fig. 5. TC810R typical wiring.

**Honeywell**

**Automation and Control Solutions**

Honeywell  
1985 Douglas Drive North  
Golden Valley, MN 55422

Honeywell Limited-Honeywell Limitée  
35 Dynamic Drive  
Scarborough, Ontario  
M1V 4Z9

**Honeywell International**

Control Products  
Honeywell Building  
17 Changi Business Park Central 1  
Singapore 486073

**Honeywell Europe S.A.**

3 Avenue du Bourget  
1140 Brussels  
Belgium

**Honeywell Latin American Region**

480 Sawgrass Corporate Parkway  
Suite 200  
Sunrise FL 33325



## **D.3 ESTACION MANUAL**

## S464F,G Manual Fire Alarm Stations

### SPECIFICATION DATA

### FEATURES

- Reliable gold-plated switch contacts.
- Easily operated, yet designed to prevent false alarms when bumped, shaken or jarred.
- Dual action, PUSH IN/PULL DOWN handle latches in the down position for clear indication that the station has been operated.
- *ACTIVATED* appears on the top of the handle in bright yellow lettering when station has been operated.
- Key-lock reset feature.
- Meets ADA 5 lb maximum pull force and UL38 Standard.
- Operation described with arrows and braille text.
- Station can be opened for inspection and maintenance without initiating an alarm.
- Conventional (dry contact) and Intelligent models.
- Available in both English and bilingual English/Spanish.

### SPECIFICATIONS

#### Models:

- S464F Conventional Fire Alarm Station. Available in English and bilingual English/Spanish.
- S464G Intelligent Fire Alarm Station. Available in English and bilingual English/Spanish.

#### Electrical Ratings:

- Switch Contacts: 0.25A at 30 Vdc or 30 Vac.
- Maximum SLC loop current for S464G: 230  $\mu$ A.

#### Switching Action:

- S464F, spst, normally open.
- S464G, spst, normally open.

- Wiring Connections:** Screw terminals accommodate 18 AWG to 12 AWG (.8 sq mm to 2.5 sq mm). See Fig. 3.

#### Temperature Ratings:

- Ambient: 32°F to 120°F (0° to 49°C).



### APPLICATION

The S464F,G are feature packed, manual, non-coded fire alarm stations. The stations are fabricated in a highly visible red LEXAN® plastic with white lettering. *NORMAL* and *ACTIVATED* are molded into the plastic adjacent to the alarm switch (located inside). The S464F conventional models are compatible with most fire alarm control panels that use a normally open dry contact pull station. The S464G intelligent models have a status LED that is visible through the translucent handle. They are designed for use with Honeywell XLS (3-AADC) and FS90 (AE Board) fire alarm control panel intelligent loop controllers.

### CONSTRUCTION

The cover, backplate and operation handle are molded of durable polycarbonate material. The cover features white lettering and trim.



**Humidity Ratings:**  
10 to 93% RH, non-condensing.

**Dimensions:** See Fig. 1.

**Mounting:**

Surface: On separately ordered SB-10 Surface Mounting Box. See Fig. 2.

Semi-flush: On standard electrical box. See Table 1.

**Finish:** Red LEXAN® plastic with white lettering.

**Shipping Weight:**

S464F: 10 oz (260g).

S464G: 10.5 oz (286g).

**Approvals:** ULC, UL, CFSM.

**Accessories:**

2126 Key.

SB-10 Surface Mounting Box.

BG-TR Trim Ring.

TC809B Repair/Replacement Monitor Module for S464G Intelligent Pull Station.

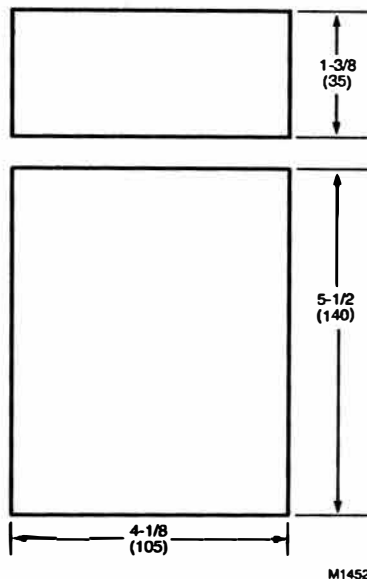


Fig. 2. SB-10 dimensions in in. (mm).

Table 1. Standard Electrical Box Selection.

Electrical Box	S464F	S464G
Single gang 2-3/4 in. (70 mm) deep.	Yes	Yes
Double gang 2-3/4 in. (70 mm) deep.	Yes	Yes
4 in. (102 mm) or 4-11/16 in. (119 mm) square, 2-1/8 in. (54 mm) deep with single plaster ring.	Yes	Yes
4-11/16 in. (119 mm) square, 2-1/8 in. (54 mm) deep with double plaster ring.	Yes	Yes
SB-10 Surface Mounting Box	Yes	Yes

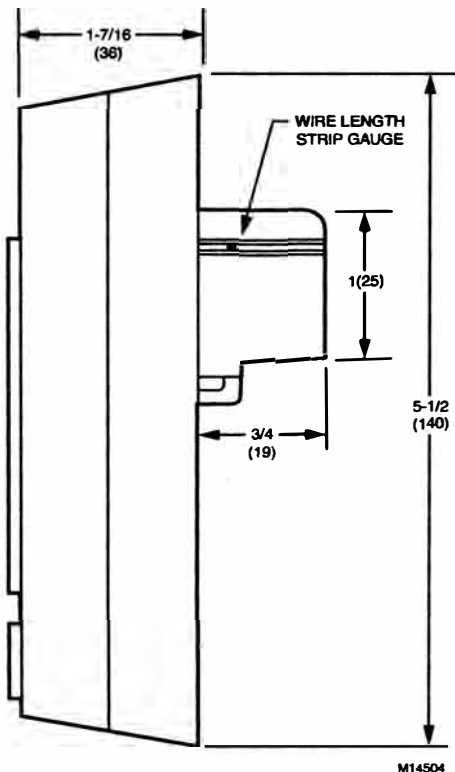


Fig. 1. S464F,G dimensions in in. (mm).

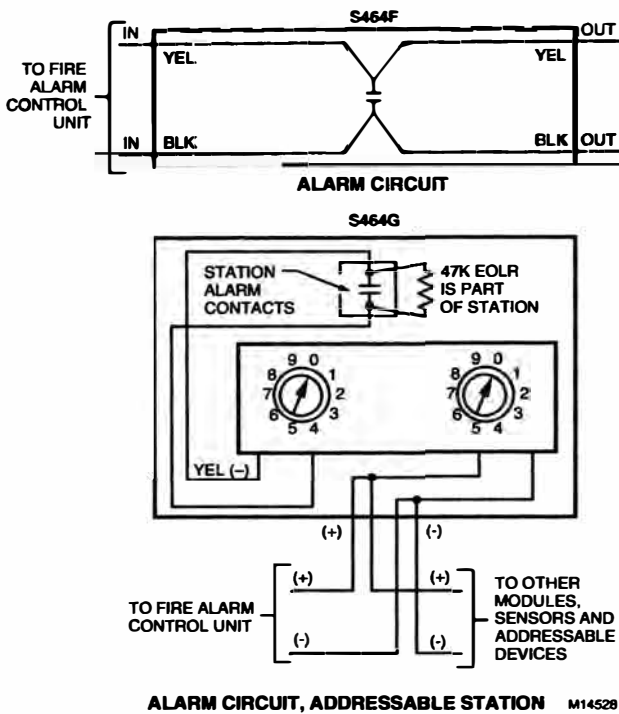


Fig. 3. S464F,G field wiring configurations.

## OPERATION

The S464F,G Manual Fire Alarm Stations provide a textured finger-hold area that includes braille text. In addition to PUSH IN and PULL DOWN text, arrows indicate how to operate the station for non-English speaking people.

Pushing in and then pulling down on the handle activates the normally-open alarm switch. When latched in the down position, the word *ACTIVATED* appears at the top in bright yellow lettering with a portion of the handle protruding at the bottom as a visible flag. Resetting the station is simple—insert the key, twist one quarter-turn, then open the front cover of the station causing the spring-loaded operation handle to return to its original position. The alarm switch can then be reset, either manually to its normal (non-alarm) position, or by closing the front cover of the station which automatically resets the switch.

## ORDERING INFORMATION

Part Number	Description	Shipping Weight lb (kg)
<b>Manual Stations</b>		
S464F1008	Conventional Pull Station—English	.63 (.26)
S464F1016	Conventional Pull Station—English/Spanish	
S464G1007	Intelligent Pull Station—English	.66 (.29)
S464G1015	Intelligent Pull Station—English/Spanish	
<b>Mounting Accessories</b>		
SB-10	Surface Mounting Box	.5 (.23)
BG-TR	Trim Ring	
<b>Additional Parts</b>		
14500473-001	2126 Key—Opens station for reset	.2 (.1)
TC809B1032	Replacement Monitor Module for S464G	.5 (.23)

# Honeywell

**and Building Control**  
Douglas Drive North  
Valley, MN 55422

**Home and Building Control**  
Honeywell Limited-Honeywell Limitée  
35 Dynamic Drive  
Scarborough, Ontario  
M1V 4Z9

**Honeywell Asia Pacific Inc.**  
Room 3213-3225  
Sun Hung Kai Centre  
No. 30 Harbour Road  
Wanchai  
Hong Kong

**Honeywell Europe S.A.**  
3 Avenue du Bourget  
1140 Brussels  
Belgium

**Honeywell Latin American  
Region**  
480 Sawgrass Corporate Parkway  
Suite 200  
Sunrise FL 33325

4-3365 J.S. 7-01



Printed in U.S.A. on recycled  
paper containing at least 10%  
post-consumer paper fibers.

[www.honeywell.com](http://www.honeywell.com)

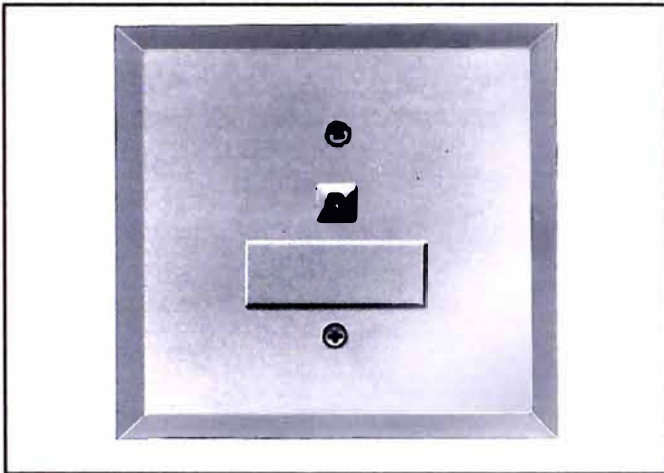
## **D.4 MODULO DE MONITOREO**

## TC809A, B, D Monitor Modules

### SPECIFICATION DATA

### FEATURES

- Individual addressable input for fire alarm or security devices.
- Full analog supervision of circuits.
- TC809A and TC809D have an integral LED to indicate scan, alarm, or activation.
- TC809A monitors either two- or four-wire (fault-tolerant) initiating device circuits; TC809B only for two-wire circuits.
- TC809D has two independent 2-wire initiating device circuits at two separate, consecutive addresses.
- TC809D monitors normally open contact fire alarm and supervisory devices, or either normally open or normally closed security devices.



### APPLICATION

The TC809A,B,D Monitor Modules are intelligent loop interface devices for the DeltaNet FS90 Plus Fire & Security and XLS1000 systems. These units—in addition to intelligent smoke and thermal sensors—provide a complete range of intelligent loop monitoring functions that include addressable/analog sensing, monitoring and enhanced survivability of loop communications.

The TC809A Monitor Modules are intended for use in intelligent, 2-wire systems where the individual address of each module is selected using the built-in rotary decade switches. The TC809A provides either a 2-wire or 4-wire fault tolerant initiating circuit for normally open contact fire alarm, supervisory, or security devices. The TC809A has a panel controlled LED indicator.

The TC809D Dual Monitor Module is intended for use in intelligent, 2-wire systems. It provides two independent 2-wire (Class B) initiating device circuits (IDC) at two separate, consecutive addresses. The two rotary switches on the outside of the module are used to set the address of the first, or base, monitor loop. The next sequential address is automatically assigned to the second or next loop of the module. The module can monitor normally open contact fire alarm and supervisory devices, or either normally open or

normally closed security devices. The module has a status LED that illuminates steady red to indicate an alarm on either input.

The TC809B can be installed in a single gang junction box directly behind the monitored unit. The TC809B is intended for use in intelligent 2-wire systems. It has no LED.

### SPECIFICATIONS

#### Models:

TC809A Monitor Module.  
TC809B Monitor Module.  
TC809D Dual Monitor Module.

#### Controllers:

FS90: AE Board.  
XLS1000: 3-AADC.

**Electrical Ratings:** Operating Voltage: 15 to 32 Vdc.

**Temperature Ratings:** 32°F to 120°F (0°C to 49°C).

**Humidity Ratings:** 10% to 93%, non-condensing.





**EOL Resistance:** 47K ohms.

**Maximum IDC Wiring Resistance:** 40 ohms.

**Mounting:**

TC809A and TC809D: Mount directly to a 4 in. (102 mm) standard electrical box with a minimum depth of 2-1/8 in. (54 mm). Surface mounted electrical boxes (SSDSMB500) are available. See Accessories section.

TC809B: Mounts inside a single-gang junction box behind the monitored device.

**Dimensions:**

TC809A and TC809D: 4-1/2 in. (114 mm) high x 4 in. (102 mm) wide x 1-1/4 in. (32 mm) deep.

TC809B: 1-5/16 in. (33 mm) high x 2-3/4 in. (70 mm) wide x 1/2 in. (13 mm) deep.

**Approvals:** UL 864 listed; FM approved, CSFM listed.

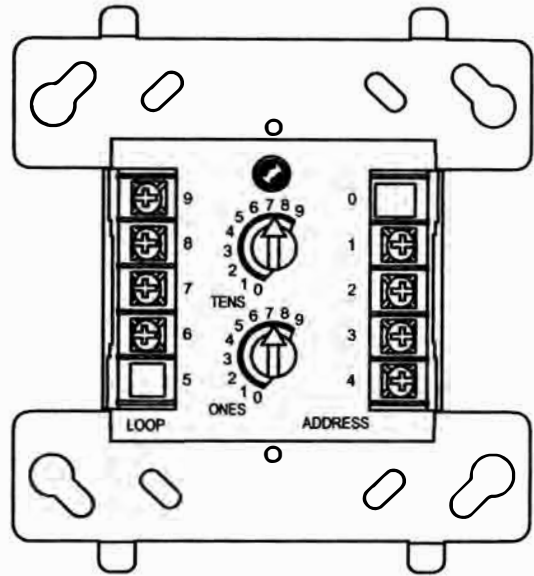
**Shipping Weight:**

TC809A and TC809D: 16 oz. (454g).

TC809B: 8 oz. (232g).

**Accessories:**

TC809A and TC809D: SSDSMB500 Electrical Box.



M21131

**Fig. 1. TC809A controls, indicators.**

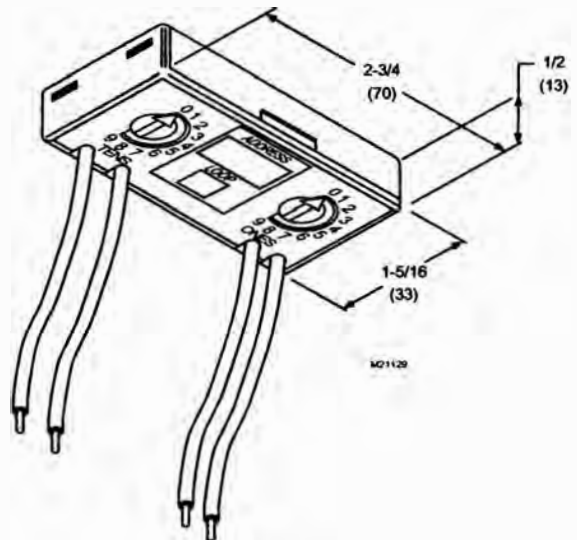
**WIRING**

**NOTE:** All wiring must conform to applicable local codes, ordinances and regulations.

- Install the module wiring in accordance with the job drawings and appropriate wiring diagrams.
- Set the address on the module per the job drawings (see Fig. 1 and 2).
- Secure the TC809A or TC809D to the electrical Box (supplied by the installer).
- Install the TC809B in the desired mounting location.
- Refer to Fig. 3 through 5 for typical wiring configurations.

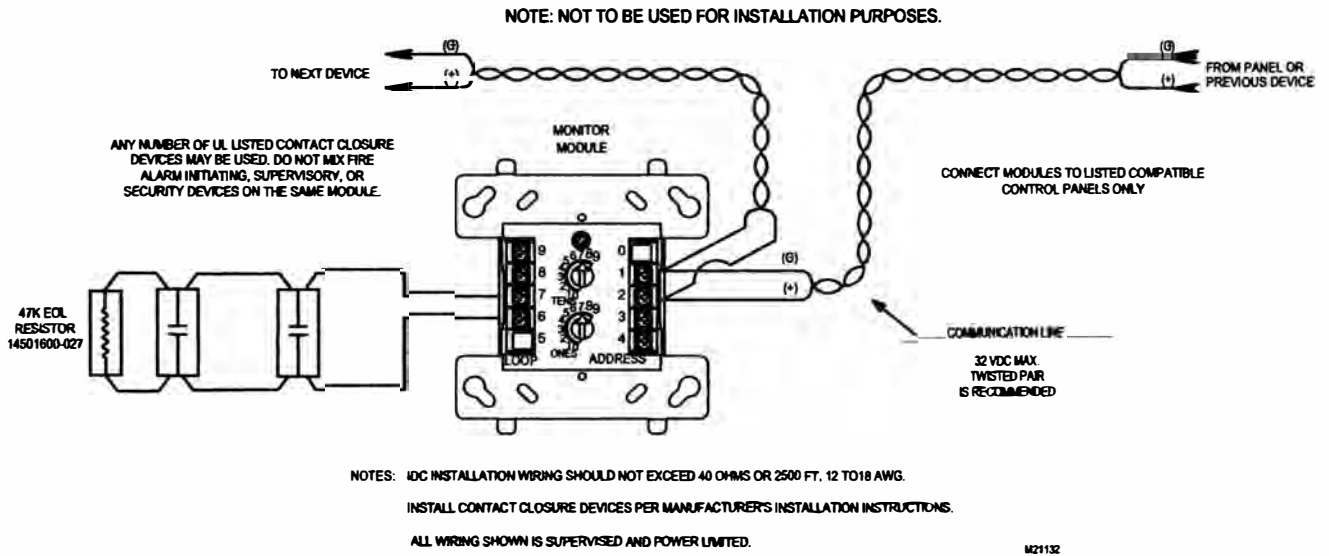
**Compatibility Requirements**

To ensure proper operation, these modules should only be connected to compatible control panels.

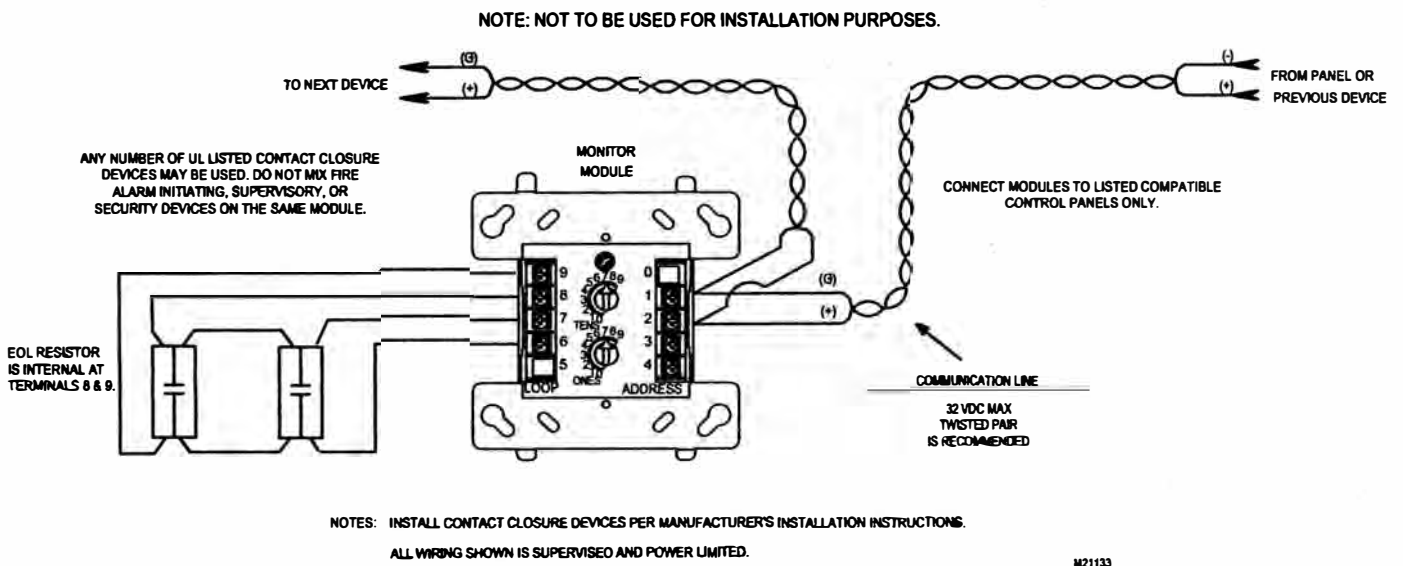


M21129

**Fig. 2. TC809B controls.**



**Fig. 3. TC809A typical 2-wire initiating circuit configuration, NFPA Style B.**



**Fig. 4. TC809A typical 4-wire fault tolerant initiating circuit configuration, NFPA Style D.**

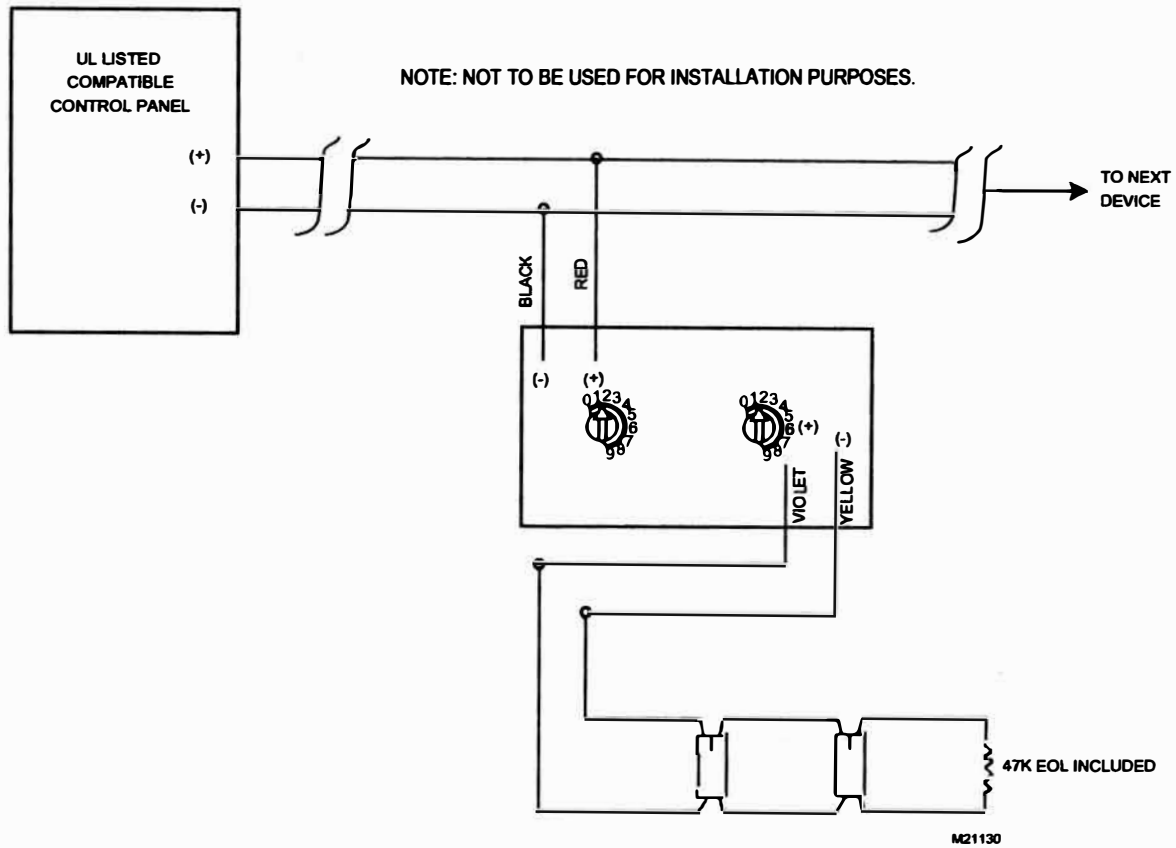


Fig. 5. TC809B typical 2-wire Style B initiating circuit configuration.

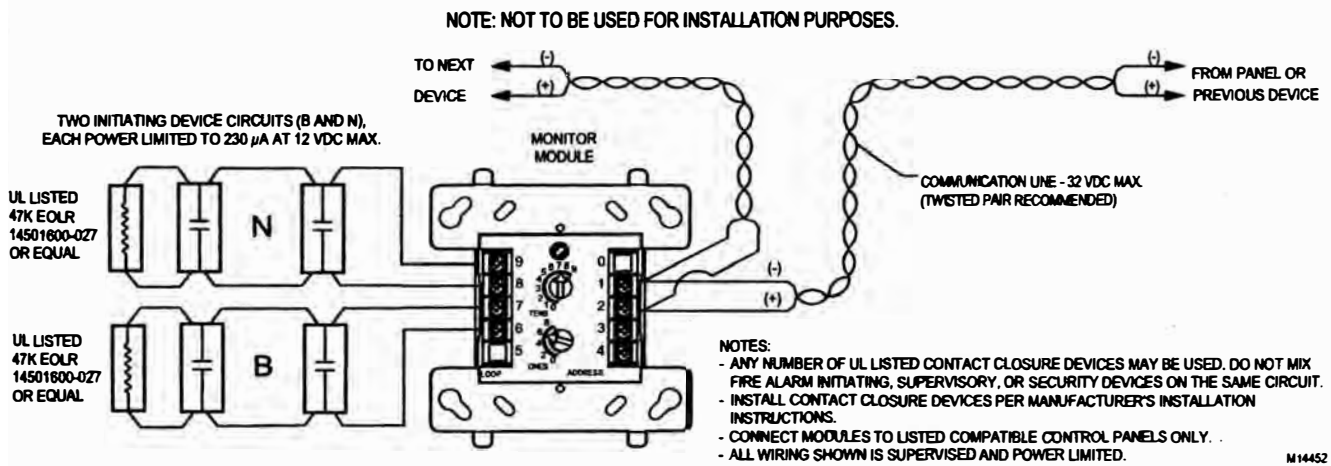


Fig. 6. TC809D typical wiring.

**Honeywell**

**Automation and Control Solutions**

Honeywell  
 1985 Douglas Drive North  
 Golden Valley, MN 55422

Honeywell Limited-Honeywell Limitée  
 35 Dynamic Drive  
 Scarborough, Ontario  
 M1V 4Z9

**Honeywell International**

Control Products  
 Honeywell Building  
 17 Changi Business Park Central 1  
 Singapore 486073

**Honeywell Europe S.A.**

3 Avenue du Bourget  
 1140 Brussels  
 Belgium

**Honeywell Latin American**

Region  
 480 Sawgrass Corporate Parkway  
 Suite 200  
 Sunrise FL 33325

## **D.5 PANEL DE CONTROL**

## XLS140 Intelligent Addressable Fire Alarm System

### General

As a stand-alone small-to-large system, or as a large network, Honeywell's **XLS140** intelligent Fire Alarm Control Panel meets virtually every application requirement.

Designed with modularity and for ease of system planning, the XLS140 can be configured with just a few devices for small building applications, or for a large campus or high-rise application. Simply add additional peripheral equipment to suit the application.

### Features

- One, expandable to two, isolated intelligent Signaling Line Circuit (SLC) Style 4, 6 or 7.
- Up to 159 detectors (any mix of ion, photo, thermal, or multi-sensor) and 159 modules (N.O. manual stations, two-wire smoke, notification, or relay) per SLC. 318 devices per loop/ 636 per FACP or network node.
- Standard 80-character display, 640-character large display, or display-less (a node on a network).
- Network option – 103 nodes supported (XLS140, XLS-NCA Network Annunciator) using wire or fiber-optic connections.
- 6.0 amp switch mode power supply with four Class A/B built-in Notification Appliance Circuits (NAC). Selectable System Sensor strobe synchronization.
- Built-in Alarm, Trouble, and Supervisory relays.
- Up to 64 output circuits per FACP or network node; circuits configurable online.
- **VeriFire™ Tools** offline program option. Sort Maintenance Reports by compensation value (dirty detector), peak alarm value, or address.
- Autoprogramming and Walk Test reports.
- Optional universal 636-point DACT.
- 80-character remote annunciators (up to 32).
- EIA-485 annunciators, including custom graphics.
- Printer interface (80-column and 40-column printers).
- History file with 800-event capacity in nonvolatile memory, plus separate 200-event alarm-only file.
- Alarm Verification selection per point, with tally.
- Positive Alarm Sequence (PAS) Presignal.
- Silence inhibit and Auto Silence timer options.
- March time / temporal / California two-stage coding / strobe synchronization.
- Field-programmable on panel or on PC, with **VeriFire™ Tools** program check, compare, simulate.
- Full QWERTY keypad.
- Charger for up to 90 hours of standby power.
- Non-alarm points for lower priority functions.
- Remote ACK/Signal Silence/System Reset/Drill via monitor modules.
- Automatic time control functions, with holiday exceptions.
- Surface Mount Technology (SMT) electronics.



California  
State Fire  
Marshal

7165-1130:234  
7170-1130:235



**MEA**  
317-01-E Vol. IV



**XLS140 shown in XLS-CAB-B4 with  
XLS-NCA 640-character display**

- Extensive, built-in transient protection.
- Powerful Boolean logic equations.
- **XLS-NCA 640-character display features:**
  - ✓ Backlit, 640-character display.
  - ✓ Supports SCS Series smoke control system in both HVAC or FSCS modes (XLS140 panel not UL-Listed for FSCS).
  - ✓ Printer and CRT EIA-232 ports.
  - ✓ EIA-485 annunciator and terminal mode ports.
  - ✓ Alarm, Trouble, Supervisory, and Security relays.

**AWACS™** and **VeriFire™** are trademarks, and **FlashScan®** is a registered trademark of NOTIFIER. **NOTIFIER®** is a Honeywell company. **Acclimate™**, **Filtrex™**, and **Pinnacle™** are trademarks of System Sensor. **Microsoft®** and **Windows®** are registered trademarks of the Microsoft Corporation. **LEXAN®** is a registered trademark of GE Plastics, a subsidiary of General Electric Company.

This document is not intended to be used for installation purposes. We try to keep our product information up-to-date and accurate. We cannot cover all specific applications or anticipate all requirements. All specifications are subject to change without notice. For more information, contact **Honeywell**. <http://www.honeywell.com>

**Honeywell**

Automation and Control Solutions  
1985 Douglas Drive North, Golden Valley, MN 55422 USA

**ISO 9001**  
**CERTIFIED**  
ENGINEERING & MANUFACTURING  
QUALITY SYSTEMS



Made in the U.S.A.

• **FlashScan® intelligent features:**

- ✓ Poll 318 devices on each loop in less than two seconds.
- ✓ Activate up to 159 outputs in less than five seconds.
- ✓ Multicolor LEDs blink device address during Walk Test.
- ✓ Fully digital, high-precision protocol (U.S. Patent 5,539,389).
- ✓ Manual sensitivity adjustment — nine levels.
- ✓ Pre-alarm Advanced Warning Addressable Combustion Sensing (AWACS™) — nine levels.
- ✓ Day/Night automatic sensitivity adjustment.
- ✓ Sensitivity windows:
  - Ion** — 0.5 to 2.5%/foot obscuration.
  - Photo** — 0.5 to 2.35%/foot obscuration.
  - Acclimate™** — 0.5 to 4.0%/foot obscuration.
  - Filtrex™** — 0.5 to 2.35%/foot obscuration.
  - Laser (Pinnacle™)** — 0.02 to 2.0%/foot obscuration.
- ✓ Drift compensation (U.S. Patent 5,764,142).
- ✓ Degraded mode — in the unlikely event that the XLS140-CPU microprocessor fails, FlashScan® detectors revert to degraded operation and can activate the XLS140-CPU NAC circuits and alarm relay. Each of the four built-in panel circuits includes a Disable/Enable switch for this feature.
- ✓ Multi-detector algorithm involves nearby detectors in alarm decision (U.S. Patent 5,627,515).
- ✓ Automatic detector sensitivity testing.
- ✓ Maintenance alert (two levels).
- ✓ Self-optimizing pre-alarm.

• **Pinnacle™ laser smoke detection technology:**

- ✓ Revolutionary spot laser design.
- ✓ Advanced AWACS™ algorithms differentiate between smoke and non-smoke signals (U.S. Patent 5,831,524).
- ✓ Addressable operation pinpoints the fire location.
- ✓ No moving parts to fail or filters to change.
- ✓ Early warning performance comparable to the best aspirating systems at a fraction of the lifetime cost.

• **Acclimate™ low-profile intelligent multi-sensor:**

- ✓ Detector automatically adjusts sensitivity levels without operator intervention or programming. Sensitivity increases with heat.
- ✓ Microprocessor-based technology; combination photo and thermal technology.
- ✓ FlashScan® (group polling) or CLIP (standard polling of each intelligent device) mode compatible with XLS140.
- ✓ Low-temperature signal at 40°F ± 5°F (4.44°C ± 2.77°C).

• **RFX wireless interface system:**

- ✓ Allows protection in areas where the use of wire is uneconomical or unpractical.
- ✓ Allows communication with wireless smoke detectors; each RFX unit and detector is assigned an address.
- ✓ Requires 24 VDC from SLC or system auxiliary power; wireless detectors utilize batteries.

• **Filtrex™ hostile-environment smoke detector:**

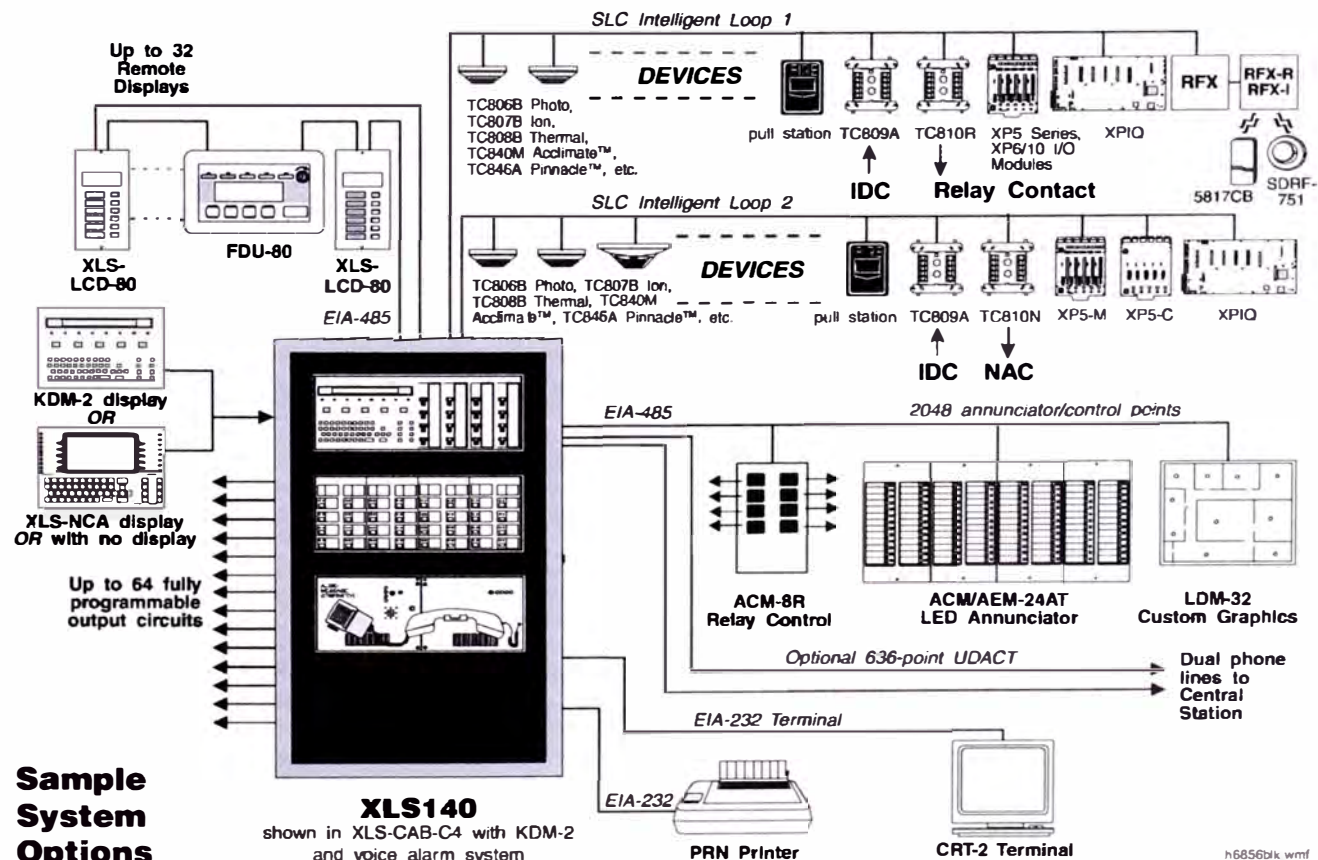
- ✓ Provides early warning of smoke detection in environment where traditional smoke detectors are not practical.
- ✓ The detector's filters remove particulates down to 30 microns in size.
- ✓ Intake fan draws air into photo chamber, while airborne particles and water mist are removed.
- ✓ Requires auxiliary 24 VDC from system or remote power supply.

• **Releasing features:**

- ✓ Ten independent hazards.
- ✓ Sophisticated cross-zone (three options).
- ✓ Delay timer and Discharge timers (adjustable).
- ✓ Abort (four options).
- ✓ Low-pressure CO2 listed.

• **Voice and telephone features:**

- ✓ Solid state message generation.
- ✓ Hard-wired voice control module options.
- ✓ Firefighter telephone option.



**Sample System Options**

**XLS140**  
shown in XLS-CAB-C4 with KDM-2 and voice alarm system



- ✓ 30- to 120-watt high-efficiency amplifiers (AA Series).
- ✓ Backup tone generator and amplifier option.
- ✓ Multichannel voice transponder (XPIQ).

- High-efficiency offline switching 3.0 amp power supply (6.0 A in alarm):
  - ✓ 120 or 220/240 VAC.
  - ✓ Displays battery current/voltage on panel (with display).

## FlashScan® Exclusive New World-Leading Detector Protocol

At the heart of the XLS140 is a set of detection devices and device protocol — FlashScan® (U.S. Patent 5,539,389). FlashScan® is an all-digital protocol that gives superior precision and high noise immunity.

In addition to providing quick identification of an active input device, this new protocol can also activate many output devices in a fraction of the time required by competitive protocols. This high speed also allows the XLS140 to have the largest device per loop capacity in the industry — 318 points — yet every input and output device is sampled in less than two seconds. The microprocessor-based FlashScan® detectors have bicolor LEDs that can be coded to provide diagnostic information, such as device address during Walk Test.

## AWACS™ Advanced Warning Addressable Combustion Sensing

AWACS™ is a set of software algorithms that provide the XLS140 with industry-leading smoke detection capability. These complex algorithms require many calculations on each reading of each detector, and are made possible by the very high-speed microcomputer used by the XLS140.

**Drift Compensation and Smoothing.** Drift compensation allows the detector to retain its original ability to detect actual smoke, and resist false alarms, even as dirt accumulates. It reduces maintenance requirements by allowing the system to automatically perform the periodic sensitivity measurements required by NFPA 72. Smoothing filters are also provided by software to remove transient noise signals, such as those caused by electrical interference.

**Maintenance Warnings.** When the drift compensation performed for a detector reaches a certain level, the performance of the detector may be compromised, and special warnings are given. There are three warning levels: (1) Low Chamber value, usually indicative of a hardware problem in the detector; (2) Maintenance Alert, indicative of dust accumulation that is near but below the allowed limit; (3) Maintenance Urgent, indicative of dust accumulation above the allowed limit.

**Sensitivity Adjust.** Nine sensitivity levels are provided for alarm detection. These levels can be set manually, or can change automatically between day and night. Nine levels of pre-alarm sensitivity can also be selected, based on predetermined levels of alarm. Pre-alarm operation can be latching or self-restoring, and can be used to activate special control functions.

**Self-Optimizing Pre-Alarm.** Each detector may be set for "Self-Optimizing" pre-alarm. In this special mode, the detector "learns" its normal environment, measuring the peak analog readings over a long period of time, and setting the pre-alarm level just above these normal peaks.

**Cooperating Multi-Detector Sensing.** A patented feature of AWACS™ is the ability of a smoke sensor to consider readings from nearby sensors in making alarm or pre-alarm decisions. Without statistical sacrifice in the ability to resist false alarms, it allows a sensor to increase its sensitivity to actual smoke by a factor of almost two to one.

## Field Programming Options

**Autoprogram** is a timesaving feature of the XLS140. It is a special software routine that allows the XLS140 to "learn" what devices are physically connected and automatically load them in the program with default values for all parameters. Requiring less than one minute to run, this routine allows the user to have almost immediate fire protection in a new installation, even if only a portion of the detectors are installed.

**Keypad Program Edit (with KDM-2).** The XLS140 has the exclusive feature of full program creation and edit capability from the front panel keypad, **while continuing to provide fire protection.** The architecture of the XLS140 software is such that each point entry carries its own program, including control-by-event links to other points. This allows the program to be entered with independent per-point segments, while the XLS140 simultaneously monitors other (already installed) points for alarm conditions.

**VeriFire™ Tools** is an offline programming and test utility that can greatly reduce installation programming time, and increase confidence in the site-specific software. It is Windows® based and provides technologically advanced capabilities to aid the installer. The installer may create the entire program for the XLS140 in the comfort of the office, test it, store a backup file, then bring it to the site and download from a laptop into the panel.

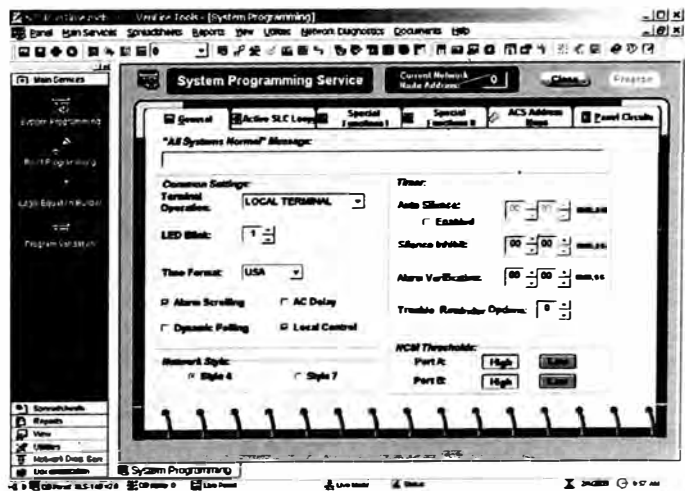
ENTER PROG OR STAT PASSWORD, THEN ENTER  
(ESCAPE TO ABORT) \*\*\*\*\*

0=CLR 1=AUTO 2=POINT 3=PASSWD 4=MESSAGE  
5=ZONES 6=SPL FUNCT 7=SYSTEM 8=CHECK PRG

Above: Keypad program editing.  
Below: Autoprogram function.

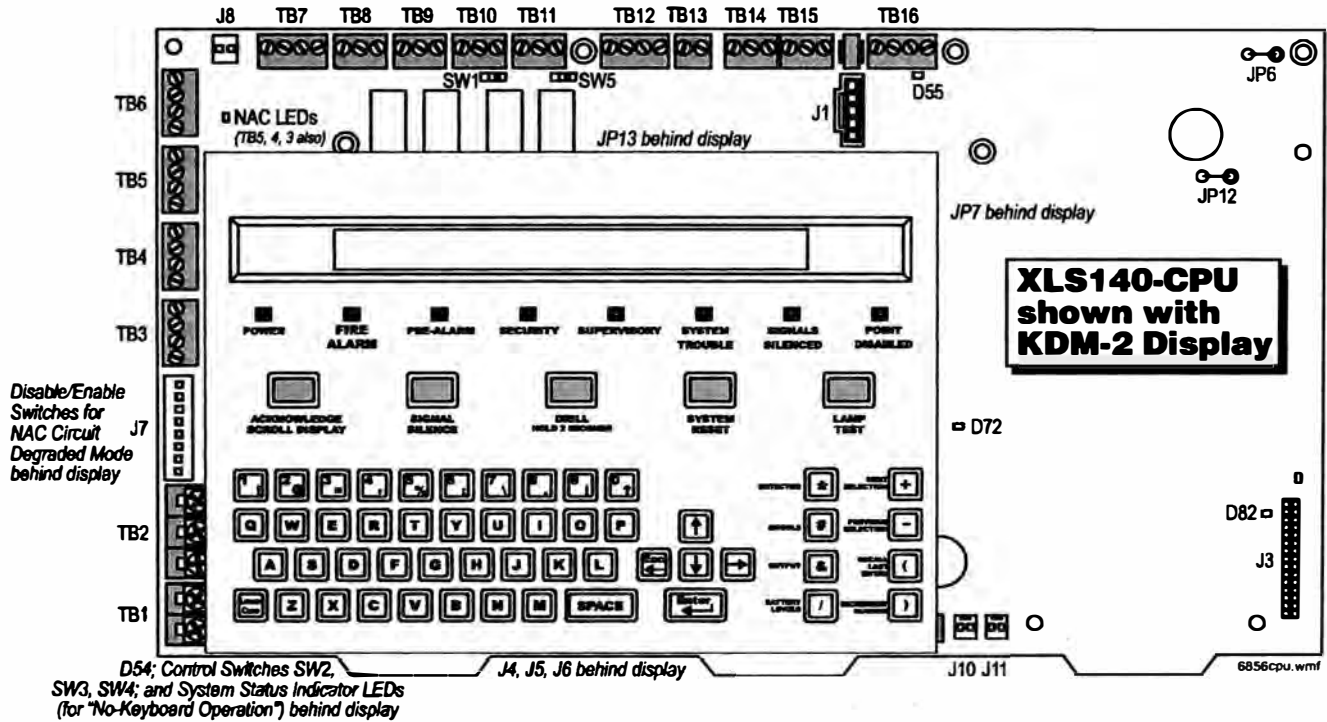
AUTOPROGRAM PLEASE WAIT

L1:80 DETS, 15 MODS L2:93 DETS, 35 MODS  
PANEL OUTPUTS:24 BELLS: 04



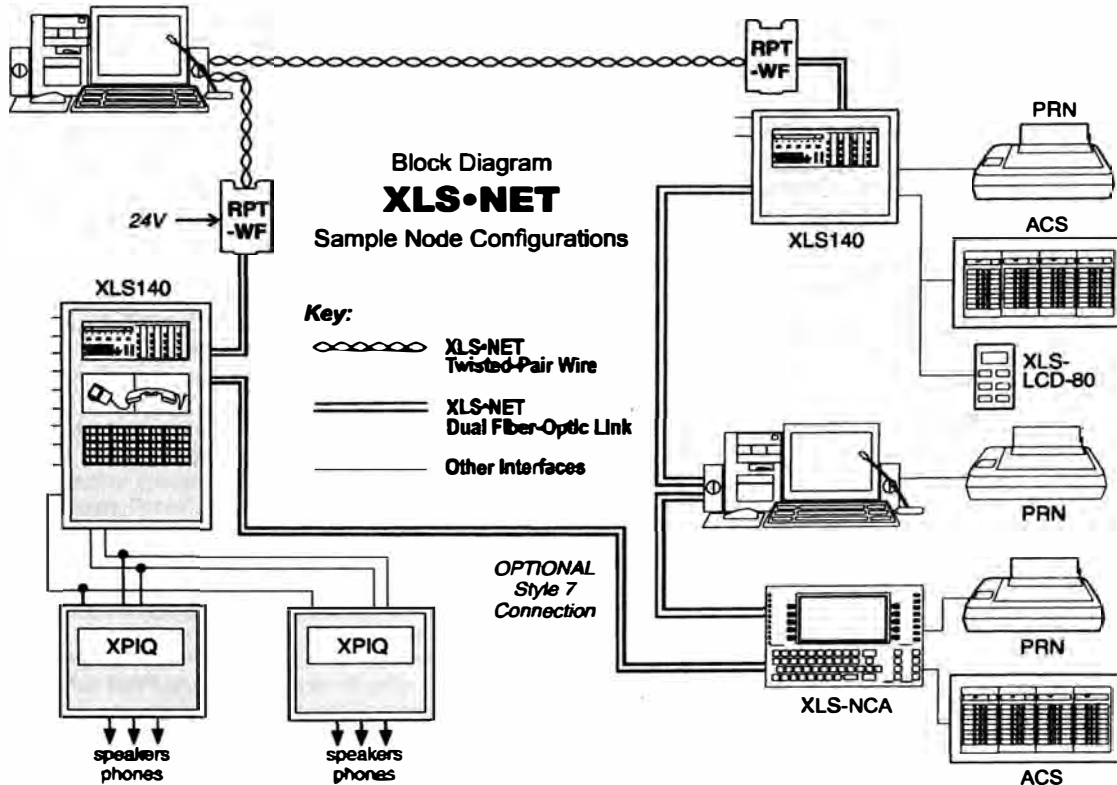
VeriFire™ Tools System Programming screen

**TOP, LEFT to RIGHT:** J8 Zone Code Input; TB7 DC Power (24 VDC power-limited, both resettable and non-resettable available); TB8 Alarm Relay; TB9 Trouble Relay; TB10 Supervisory Relay; TB11 Security Relay; SW1, SW5 Relay Switches; JP13 General Board Earth Fault Jumper; TB12 EIA-485 Terminal Mode (supervised); TB13 EIA-485 ACS Mode (supervised); TB14 EIA-232 Printer; TB15 EIA-232 PC Terminal; J1 NUP (network/service connection: power-limited, supervised); TB16 SLC #1 Connections (detectors, modules; supervised); D55 Main SLC Ground Fault LED; JP7 Charger Disable Jumper; JP12 200MA Jumper; JP6 Earth Fault Jumper (SLC #1).



**LEFT SIDE, TOP to BOTTOM:** TB6 NAC #1, TB5 NAC #2, TB4 NAC #3, TB3 NAC #4 (all NAC circuits power-limited and supervised, and each NAC TB has an NAC LED to the right of it); J7 Accessory Power; Disable/Enable Switches for Degraded Mode; TB2 AC Power Connection; TB1 Battery Connection (overcurrent protected). **BOTTOM, LEFT to RIGHT:** D54 AC On LED; System Status Indicator LEDs for "No-Keyboard Operation"; System Switches SW2 (Acknowledge), SW3 (Silence), SW4 (Reset) for "No-Keyboard Operation"; J4 KDM-2 Connector; J5, J6 Panel Circuits (Panel Output Modules, supervised); D72 General Board Ground Fault LED; J10 Security Tamper Switch; J11 Auxiliary Trouble Input; D82 AC Power LED; J3 LEM-320 Connector (SLC Loop #2).

## Network Diagram





## Placement of Equipment in Chassis and Cabinet

The following guidelines outline the XLS140's flexible system design.

**Rows:** The first row of equipment in the cabinet mounts in chassis **CHS-M2**. Mount the second, third, or fourth rows of equipment in chassis **CHS-4MB** (see *XLS140 Installation Manual* regarding panel output modules) or **CHS-4L** (for voice components, see *Voice Alarm System Manual*).

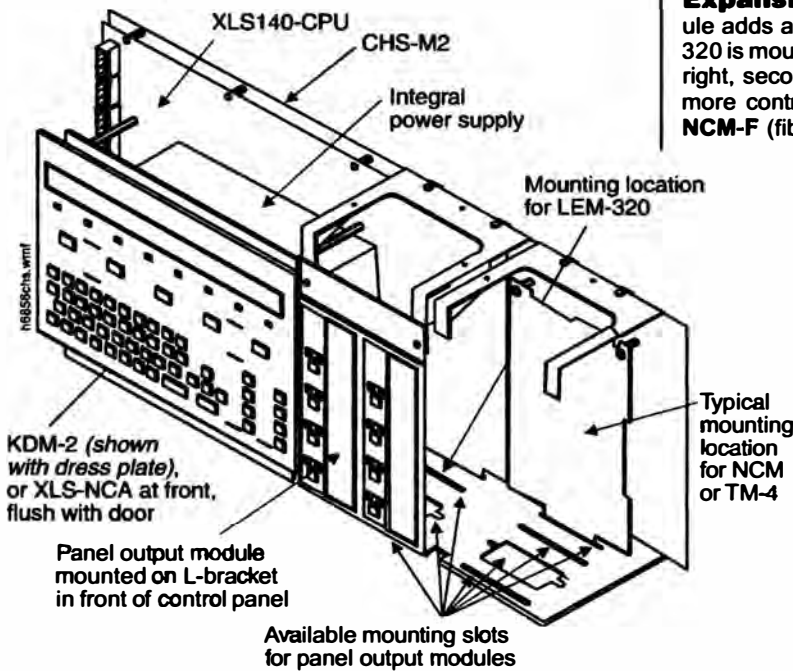
**Wiring:** When designing the cabinet layout, consider separation of power-limited and non-power-limited wiring as discussed in the *XLS140 Installation Manual*.

**Positions:** A chassis offers four basic side-by-side positions for components; the number of modules that can be mounted in each position depends on the chassis model and the size of the individual module. There are a variety of stand-

offs and hardware items available for different combinations and configurations of components.

**Layers:** The **CHS-M2** accepts four layers of equipment, including the control panel. The **XLS140-CPU** fills three positions (left to right) in the first-installed layer (the back of the chassis); its integral power supply occupies (the left) two positions in the next two layers; the optional display occupies (the left) two positions at the front, flush with the door. Panel output modules can be mounted in several layers with stand-offs or an L-bracket as required. Some equipment, such as the **XLS-NCA**, may be door-mounted directly in front of the control panel. The **XLS-NCA** mounts onto the **DP-DISP** or **ADP-4B**. The **XLS-NCA** can be used as a primary display for the **XLS140** by directly connecting their network ports (required in *Canadian stand-alone applications*).

**Expansion:** Installing an **LEM-320** Loop Expander Module adds a second SLC loop to the control panel. The **LEM-320** is mounted onto the **XLS140-CPU**, occupying the middle-right, second (back) slot on the chassis. If networking two or more control panels, each unit requires a **NCM-W** (wire) or **NCM-F** (fiber) Network Control Module. The **NCM-W/F** can be installed in any panel output module position (see manual); the default position is at the back of the chassis next to the control panel. **Option boards** can be mounted in front of the **LEM-320** or **NCM** modules; for ease of access, complete installation of those devices before mounting another layer.



## Configuration Guidelines

*Stand-alone and network systems require a main display. On single-CPU systems (one XLS140-CPU/E-CPU), display options are the KDM-2 or the XLS-NCA. On network systems (two or more XLS140-CPU/E-CPU), at least one XLS-NCA annunciation device is required. Other options are as follows:*

**KDM-2:** 80-character backlit LCD display with QWERTY programming and control keypad. Order two **BMP-1** blank modules and **DP-DISP** mounting plate separately. *Requires top row of a cabinet. Required for each stand-alone 80-character display system. The KDM-2 may mount in network nodes to display "local" node information as long as at least one XLS-NCA network display is on the system to display network information.*

**XLS-NCA:** Network Control Annunciator, 640 characters. On single **XLS140-CPU/E-CPU** systems, the **XLS-NCA** is the Primary Display for the panel and connects directly to the **XLS140-CPU/E-CPU**. On network systems (two or more **XLS140-CPU/E-CPU**), one network display (**XLS-NCA**) is required for every system. On network systems, the **XLS-NCA** connects (and requires) and **NCM** network communications module. Mounts in a row of **FACP** node or in two

annunciator positions. Mounting options include the **DP-DISP**, **ADP-4B**, or in an annunciator box, such as the **ABS-2D**. In **XLS-CAB-4** top-row applications, a **DP-DISP** and two **BMP-1** blank modules are required for mounting. **See XLS-NCA data sheet 85-3008.**

**XLS140-CPU:** Central processing unit with integral 3.0 amp (6.0 A in alarm) power supply for an **XLS140** system. Includes CPU; one Signaling Line Circuit expandable to two; installation, programming and operating manuals. *Order one per system or as necessary (up to 103 network nodes) on a network system.*

**XLS140-E-CPU:** Same as **XLS140-CPU** but requires 220 VAC, 1.5 amp, (3.0 A in alarm).

**CHS-M2:** Mounting chassis for **XLS140-CPU/E-CPU**. *One required for each XLS140-CPU/E-CPU.*

**DP-DISP:** Dress panel for top row in cabinet with **XLS140-CPU/E-CPU** installed.

**BMP-1:** Blank module for unused module positions.

## System Modules

The XLS140 includes the ability to communicate with up to eight conventional modules each with up to eight circuits. Any mix of notification, relay, speaker, or telephone may be used. Choose any combination of up to eight output modules: ICM/ICE, CRM/CRE, DCM-4 or VCM/VCE. Panel modules mount on either: the two far-right positions of the DP-DISP (next to the primary display); or on any of the four positions on the CHS-4N chassis (CHS-4MN kit required). For additional information on these panel output modules and expanders, see data sheet 85-3003.

**CHS-4MB:** Expansion Chassis. Mounts up to four modules. Includes CHS-4N, MP-1B (Module Dress Panel), and Expander Ribbon Cable.

**ICM-4RK:** Notification Appliance Circuit Module, provides four Style Y (Class B) or Style Z (Class A) alarm Notification Appliance Circuits. Maximum signaling current is 3.0 amps per circuit or 6.0 amps per module, subject to power supply limitations (includes auxiliary power harness, ELRs and slide-in labels). Includes ON/OFF controls and ON/OFF LEDs.

**ICE-4:** (at right) Notification Appliance Circuit Expander, expands ICM-4 to provide a total of eight Style Y or Style Z alarm Notification Appliance Circuits. Circuit ratings are same as ICM-4.

**Note:** maximum of one per ICM-4RK. May also be used to add four Notification Appliance Circuits to VCM-4.

**CRM-4RK:** (at right) Control Relay Module, four Form-C relay contacts, rated at 5.0 A, 120 VAC or 28 VDC (resistive) per circuit. Includes manual ON/OFF controls and LEDs.

**CRE-4:** (at left) Control Relay Expander, expands CRM-4 to provide a total of eight Form-C relay contacts. **Note:** maximum of one per CRM-4RK. May also be connected to add four relays to ICM-4, TCM-2, TCM-4, or VCM-4.

**VCM-4RK:** (at right) Voice Control Module provides four Style Y (25 and 70 VRMS) and Style Z (25 VRMS only) speaker circuits, eight manual select switches and indicators, slide-in labels, and plug-in terminal blocks. Move jumper to convert to telephone circuits with remote ring signal and local call-in flash. May be expanded to eight circuits with VCE-4, ICE-4, or CRE-4.

**VCE-4:** (at right) Voice Control Expander adds four circuits to VCM-4. **Note:** VCM-4/ VCE-4 combination must be eight speaker or eight phone circuits.

**DCM-4RK:** (at left) Dual Channel Module provides four Class B (Style Y, 25 and 70 VRMS) or Class A (Style Z, 25 VRMS only) speaker circuits plus four channel A/B select relays. Not expandable.

## Other Option Modules

**ARM-4:** Auxiliary Relay Module, four Form-C relays controlled by a relay module (CRM-4 or CRE-4). N.O. contacts rated 20 amps; N.C. contacts rated 10 amps at 125 VAC and 30 VDC. **Note:** maximum of one for each CRM-4 or CRE-4.

**XLS-VCC-1B:** Voice Control Center. Provides a variety of user-selectable tones on a single channel. Up to two different tones or messages may be selected on a single channel. Also provides optional digital voice message capability and *on-site* programmable voice messages. Includes Audio Message Generator (AMG-1) microphone, cables, dress panels, and instructions.

**XLS-VTCC-1B:** Voice/Telephone Control Center. Provides all that the XLS-VCC-1B provides plus two-way Fire Fighters Telephone (FFT-7) capability.

**XLS-TCC-1B:** Telephone Control Center. Provides a stand-alone two-way Fire Fighters telephone (FFT-7S). Includes cables, dress panel and instructions.

**AMG-E:** (at right) Audio Message Generator (without microphone). Order in addition to XLS-VCC-1B or XLS-VTCC-1B if two-channel system is required.

**FFT-7/FFT-7S:** Fire Fighters Telephone control with master handset.

**AA-30:** (at right) Audio Amplifier, 30 watts. Switch-mode power. Includes amplifier and audio input supervision, backup input, and automatic switchover, power supply, cables.

**AA-120/AA-100:** (AA-120 below) Audio Amplifier provides up to 120 watts of 25 VRMS audio power for the XLS140. The amplifier contains an integral chassis for mounting to a XLS-CAB-B4, -C4, or -D4 backbox (consumes one row). Switch-mode power. Includes audio input and amplified output supervision, backup input, and automatic switchover to backup tone. Use the AA-100 for 70.7 VRMS systems and 100 watts of power.



6859icm4.wmf



029ice4.wmf



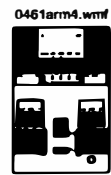
6859crm4.wmf



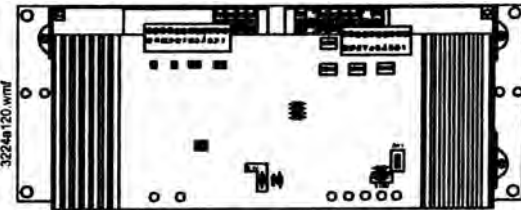
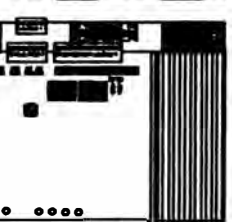
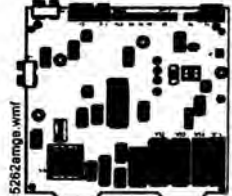
6859vcm4.wmf



029vce4.wmf



0461arm4.wmf



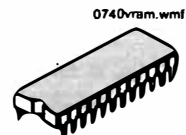
**VRAM(n):** (at right) Factory-programmed message for installation in AMG-1. Provides up to 24 seconds of evacuation message on nonvolatile memory chip. Choose one of many standard messages available. Up to two of these messages may be installed in one AMG. Includes VROM, instructions for installation and operation, and written text of message.

**VRAM-1:** (at right) Field-programmed memory to be installed in AMG-1. Provides up to 24 seconds of field-programmable evacuation message on nonvolatile memory chip. Message is programmed from microphone or cassette tape. Up to two of these nonvolatile memory chips may be installed in one AMG. Includes VRAM and instructions for installation and operation.

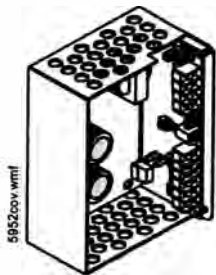
**APS-6R:** (at right) Auxiliary Power Supply (expander). Provides up to 6.0 amperes of regulated power for compatible notification appliance circuits. Includes battery input and



3576vrom.wmf



0740vram.wmf



5952cov.wmf

transfer relay, and overcurrent protection. Mounts on one of four positions on a CHS-4L or CHS-4 chassis.

**ACPS-2406:** 6.0 amp addressable charger power supply.

**FCPS-24:** The FCPS-24 is a remote six-amp (four-amp continuous) repeater/power supply.

**FCPS-24S6/-24S8:** Remote six-amp and eight-amp power supplies with battery charger.

**UZC-256:** Programmable Universal Zone Coder provides positive non-interfering successive zone coding. Microprocessor-controlled, field-programmable from IBM®-compatible PCs (requires optional programming kit).

**XLS-LCD-80** and **FDU-80:** 80-character, backlit LCD displays. Mounts up to 6,000 ft. (1828.8 m) from panel. Up to 32 per XLS140.

**ACS:** Annunciator Control Modules ACM-16AT, AEM-16AT, ACM-32A, and AEM-32A. See also ACM/AEM-24AT and ACM/AEM-48A on page 8 and *data sheet 85-3004*.

**AFM:** Annunciator Fixed Modules AFM-16A, AFM-16AT, and AFM-32A.

**LDM:** Lamp Driver Modules LDM-32, LDM-E32, and LDM-R32.

**ACM-8R:** Remote Relay Module with eight Form-C contacts. Can be located up to 6,000 ft. (1828.8 m) from panel on four wires.

**SCS:** Smoke control station; eight (expandable to 16) circuits.

**RPT-485:** Repeats EIA-485 over twisted pair or converts to fiber-optic medium.

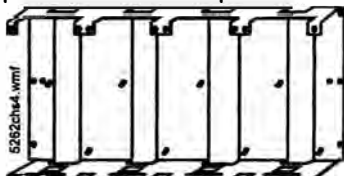
**RPT-W, RPT-F, RPT-WF:** repeater board with wire connection (RPT-W), fiber connection (RPT-F), or allowing a change in media type between wire and fiber (RPT-WF).

**XP5:** The XP5-M and XP5-C provide FlashScan® transponder points.

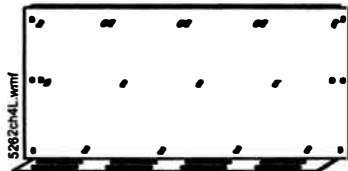
**XP:** The XP Series Transponder provides conventional monitor and control points in CLIP (standard polling of each intelligent device) mode only.

**XPIQ:** The XPIQ quad intelligent voice transponder for distributed multichannel voice evacuation systems, an integrated audio amplification and distribution subsystem controlled by FACP. Capable of playing up to four simultaneous messages. Accepts up to four 25-watt amplifiers.

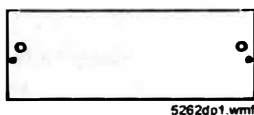
**CHS-4:** (at right) Chassis for mounting up to four APS-6Rs.



**CHS-4L:** (at right) Low-profile four-position Chassis. Mounts two AA-30 amplifiers or one AMG-E and one AA-30.



**DP-1B:** (at right) Blank Dress panel. Provides dead-front panel for unused tiers or to cover AA-30, AA-120, or AMG-E.



**XLS-CAB-4 Series:** The XLS-CAB-4 Series cabinets are fabricated from 16-gauge steel with unique full-front LEXAN®, reverse-silk-screened for durability. The cabinet assembly consists of two basic parts: a Backbox (SBB-4), and a Locking Door (XLS-DR-4) that may hinge right or left. Cabinets are available in four sizes, "A"



through "D", with one to four tiers (two-tiered "B" shown). A trim ring option is available for semi-flush mounting. See *data sheet 85-3002*.

## Agency Listings and Approvals

See the first page of this data sheet for listing agencies and file numbers. These listings and approvals apply to the basic XLS140 control panel. In some cases, certain modules may not be listed by certain approval agencies, or listing may be in process. Consult factory for latest listing status.

The XLS140 complies with UL Standards 864 (Fire) and 1076 (Burglary). It is designed to meet NFPA 72 Local, Auxiliary, Remote Station, Proprietary (not applicable for FM), and Emergency Voice/Alarm Fire System Requirements.

## Specifications

- Primary input power, **XLS140-CPU board:** 120 VAC, 50/60 Hz, 3.0 amps. **XLS140-ECPU board:** 220/240 VAC, 50/60 Hz, 1.5 Amps.
- **Total** output 24 V power: 6.0 A in alarm.\*
- Standard notification circuits (4): 2.5 A each.
- Four-wire detector power: 1.25 A.
- Non-resettable regulated power outputs: 1.25 A each.
- Battery charger range: 12 AH – 55 AH. Use separate cabinet for batteries over 25 AH.
- Optional high-capacity (25 – 120 AH) battery charger: CHG-120.
- Float Rate: 27.6 V.
- Temperature and humidity ranges: This system meets NFPA requirements for operation at 0°C to 49°C (32°F to 120°F); and at a relative humidity (noncondensing) of 85% at 30°C (86°F) per NFPA, and 93% ± 2% at 32°C ± 2°C (89.6°F ± 1.1°F) per ULC. However, the useful life of the system's standby batteries and the electronic components may be adversely affected by extreme temperature ranges and humidity. Therefore, it is recommended that this system and all peripherals be installed in an environment with a nominal room temperature of 15°C to 27°C (60°F to 80°F).

\*Note: The power supply has a total of 6.0 Amps of available power. This is shared by all internal modules.

## System Capacity

- Intelligent Signaling Line Circuits ..... 1 expandable to 2
- Intelligent detectors ..... 159 per loop
- Addressable monitor/control modules ..... 159 per loop
- Programmable internal hardware and output circuits (4 standard) ..... 68
- Programmable software zones ..... 99
- Special programming zones ..... 14
- LCD annunciators per XLS140-CPU/-ECPU and XLS-NCA (observe power) ..... 32
- ACS annunciators per XLS140-CPU/-ECPU ..... 32 address x 64 points
- ACS annunciators per XLS-NCA ..... 32 address x 64 or 96\* points

\*Note: The XLS-NCA supports up to 96 annunciator address points per ACM-24/48.

## KDM-2 Controls and Indicators

**Program Keypad:** QWERTY type (keyboard layout).

**8 LED Indicators:** Power; Fire Alarm; Pre-Alarm; Security; Supervisory; System Trouble; Signals Silenced; Points Disabled.

**Membrane Switch Controls:** Acknowledge/Scroll Display; Signal Silence; Drill; System Reset; Lamp Test.

**LCD Display:** 80 characters (2 x 40) with long-life LED backlight.

## Compatible Devices, EIA-232 Ports

**PRN-5:** 80-column printer.

**PRN-6:** 80-column printer.

**VS4095/S2:** Printer, 40-column, 24 V. Mounted in external backbox.

**CRT-2:** Video display terminal.

## Compatible Intelligent Devices

**TC807B1042:** Low-profile FlashScan® ionization detector.

**TC807B1059:** Low-profile FlashScan® ionization detector; *will replace TC807B1042 above.*

**TC806B1050:** Low-profile FlashScan® photoelectric detector.

**TC806B1076:** Low-profile FlashScan® photoelectric detector; *will replace TC806B1050 above.*

**TC806B1068:** Low-profile FlashScan® photoelectric detector with 135°F (57°C) thermal.

**TC806B1084:** Low-profile FlashScan® photoelectric detector with 135°F (57°C) thermal; *will replace TC806B1068 above.*

**TC806D1018:** Duct detector housing with FlashScan® photoelectric smoke detector.

**TC806D1049:** *Low-flow* duct detector housing with FlashScan® photoelectric smoke detector.

**TC806D1011:** Duct detector housing with FlashScan® photoelectric smoke detector and DPDT relay.

**TC806D1056:** *Low-flow* duct detector housing with FlashScan® photoelectric smoke detector and DPDT relay.

**TC808B1025:** FlashScan® thermal detector 135°F (57°C).

**TC808B1041:** FlashScan® thermal detector 135°F (57°C); *will replace TC808B1025 above.*

**TC808B1033:** FlashScan® thermal detector 135°F (57°C) with rate-of-rise.

**TC808B1058:** FlashScan® thermal detector 135°F (57°C) with rate-of-rise; *will replace TC808B1033 above.*

**TC808B1066:** FlashScan® fixed high-temperature thermal detector 190°F (88°C).

**TC840M1013:** FlashScan® Acclimate™ low-profile multi-sensor detector.

**TC840M1021:** FlashScan® Acclimate™ low-profile multi-sensor detector; *will replace TC840M1013 above.*

**TC846A1013:** FlashScan® low-profile Pinnacle™ laser photo detector.

**TC844A1015:** FlashScan® Filtrex™ hostile environment smoke detector.

**14507371-008:** Hostile environment base for TC844A only.

**14507371-003:** Low-profile relay base.

**14507371-005:** Isolator base for low-profile detectors.

**14507371-001:** Low-profile base, standard U.S. style.

**14506414-002:** European-style, 4" (10.16 cm) base.

**TC809A:** FlashScan® monitor module.

**TC809D:** FlashScan® dual monitor module.

**TC841A:** FlashScan® two-wire detector monitor module.

**TC809B1008:** FlashScan® miniature monitor module.

**TC810N:** FlashScan® NAC control module.

**TC810R:** FlashScan® relay module.

**S464G1007:** Manual fire alarm station, addressable.

**TC809B1032:** Pull station monitor module.

**TC811A:** Isolator module.

**XP5-M:** FlashScan® transponder, five monitor points.

**XP5-C:** FlashScan® transponder, five control points or Form-C relays.

**XP6-C:** FlashScan® six-circuit supervised control module. Monitors wiring to load devices requiring external power supply to operate, such as horns, strobes, or bells.

**XP6-MA:** FlashScan® six-zone interface module. Provides interface between the intelligent alarm system and a two-wire conventional detection zone.

**XP6-R:** FlashScan® six-relay control module. Provides six Form-C relays.

**XP10-M:** FlashScan® ten-input monitor module. Provides interface between FACP and normally open contact devices such as pull stations, security contacts, or flow switches.

**XPIQ:** Intelligent quad transponder.

## Compatible Devices, EIA-485 Ports

**ACS Series:** Remote Serial Annunciator/Control systems.

**FDU-80:** Remote LCD display, 80 characters, with LEDs.

**XLS-LCD-80:** Remote LCD display, 80 characters.

**LDM Series:** Remote custom graphic driver modules.

**ACM-8R:** Remote relay module. 8 Form-C relays.

**RPT-485 Series:** Repeater, isolator and/or fiber optic modem.

**UDACT:** Universal Digital Alarm Communicator Transmitter, 636 channel.

**UZC-256:** Zone Coder. Up to 256 programmable codes.

## Other Options

**DPI-232:** Direct Panel Interface, specialized modem for extending serial data links to remotely located FACP's and/or peripherals. *See data sheet 85-3006.*

**LEM-320:** Loop Expander Module. Expands each XLS140 to two Signaling Line Circuits.

**TM-4:** Transmitter Module. Includes three reverse-polarity circuits and one municipal box circuit. Mounts in panel module position or in CHS-M2 position. *See data sheet 85-3005.*

**NCM-W:** Network Communications Module, Wire. Order one NCM per network node (XLS140-CPU/-ECPU or XLS-NCA). *See data sheet 85-3007.*

**NCM-F:** Network Communications Module, Fiber. Order one NCM per network node (XLS140-CPU/-ECPU or XLS-NCA). *See data sheet 85-3007.*

**HONEYWELL-TCD: VeriFire™ Tools** CD-ROM. Contains programming software for the XLS140, XLS-NCA, and XPIQ. Includes local panel connection cable. *Programming PC requires a serial port connection. See data sheet 85-3010.*

**HONEYWELLUG-TCD: VeriFire™ Tools** CD-ROM, upgrade. *See data sheet 85-3010.*

**ACM-24AT:** ACS annunciator for XLS140 – up to 96 points of annunciation with Alarm or Active LED, Trouble LED, and switch per circuit. Active/Alarm LEDs can be programmed (by powered-up switch selection) by point to be red, green, or yellow; the Trouble LED is always yellow. *See data sheet 85-3004.*

**AEM-24AT:** Same LED and switch capabilities as ACM-24AT; expands the ACM-24AT to 48, 72, or 96 points. *See data sheet 85-3004.*

**ACM-48A:** ACS annunciator for XLS140 – up to 96 points of annunciation with Alarm or Active LED per circuit. Active/Alarm LEDs can be programmed (by powered-up switch selection) in groups of 24 to be red, green, or yellow. Expandable to 96 points with one AEM-48A. *See data sheet 85-3004.*

**AEM-48A:** Same LED capabilities as ACM-48A; expands the ACM-48A to 96 points. *See data sheet 85-3004.*

**RFX:** Wireless Interface System.

**BAT Series:** Batteries. XLS140 utilizes two 12 volt, 12 to 55 AH batteries.

**PS Series:** Batteries. XLS140 utilizes two 12 volt, 12 to 55 AH batteries.

**XLS-LBB:** Large Battery Backbox (*required for batteries over 25 AH*).

**XLS-LBBR:** Same as above but red.

## **D.6 LUZ - BOCINA**



# SPECTRAlert

## Selectable Output Strobe and Horn/Strobes



### Models Available

#### Strobes

Red S1224MC	White S1224MCW
----------------	-------------------

#### Horn/Strobes

Red P1224MC	White P1224MCW
----------------	-------------------



### Product Overview

**Operates on either 12V or 24V**

**Widest range of candela options:**

12V: 15 and 15/75 candela

24V: 15, 15/75, 30, 75, 110 candela

**Easy candela selection**

**Lower current draw**

**Easy DIP switch selection for horn options**

**Easy mounting with QuickClick™**

**Synchronizable with MDL Sync•Circuit™ module**

**Meets UL1971, NFPA72, and ADA signaling requirements**

*The models P1224MC, P1224MCW, S1224MC, and S1224MCW incorporate a new patent-pending voltage booster design that has a more consistent flash bulb voltage over the range of candela selections. The benefit to the customer is a high quality strobe device.*

**SpectrAlert® Selectable Output Strobes and Horn/Strobes offer enhanced features that include the widest range of candela options available and the capability to recognize and self-adjust for either 12 or 24 volt operation. With an overall feature set that combines performance, installation ease, flexibility, and a consistent, aesthetically pleasing appearance, the SpectrAlert Selectable Output devices provide both the innovation and efficiency synonymous with the SpectrAlert name.**

**Performance.** SpectrAlert selectable candela wall-mount strobes and horn/strobes offer key performance features long associated with the SpectrAlert name. The selectable candela strobes and horn/strobes offer average current draws that are not only lower than conventional fixed-candela SpectrAlert products, but also lower than similar selectable candela products. By consuming less current, the ability to connect even more devices per loop is possible, resulting in a lower installed cost.

**Installation.** SpectrAlert selectable candela strobes and horn/strobes offer the same installation-friendly features synonymous with the SpectrAlert name, such as the option of 2- and 4-wire operation; the ability to use standard size backboxes with no encroachment into the box; and, universal mounting incorporating the labor-saving QuickClick™ feature. Such labor-savings features make wire connections simple and fast, further reducing installed cost.

**Flexibility.** SpectrAlert multi-candela strobes and horn/strobes offer the broadest range of candela options. In addition, the selectable candela strobes and horn/strobes can operate on either 12V or 24V, with no setting required; the device recognizes and self-adjusts to the correct current automatically. Temporal 3 or Continuous tone options continue to be available, in either an Electro-Mechanical or 3kHz pattern.

**Aesthetics.** SpectrAlert selectable candela strobes and horn/strobes incorporate the same stylish, low profile design of the conventional SpectrAlert products, for a consistent and aesthetically pleasing appearance across the entire product line.



SS512  
S4011

CS549V602NK17954  
CS549V702NK13751



7125-1209:222  
7135-1209:223



3014150



122-02-E  
126-02-E

## Engineering Specifications

### General

SpectrAlert horns, strobes and horn/strobes shall be capable of mounting to a standard 4" x 4" x 1 1/2" back box or a single gang 2" x 4" x 1 7/8" back box using the universal mounting plate included with each SpectrAlert product. Also, SpectrAlert products, when used in conjunction with the accessory Sync•Circuit Module, shall be powered from a non-coded power supply and shall operate on 12 or 24 volts. 12 volt rated devices shall have an operating voltage range of 10.5–17.5 volts. 24-volt rated devices shall have an operating voltage range of 17–33 volts. SpectrAlert products shall have an operating temperature of 32° to 120°F and operate from a regulated DC or full wave rectified, unfiltered power supply.

### Strobe

Strobe shall be a System Sensor SpectrAlert Model \_\_\_\_\_ listed to UL 1971 and be approved for fire protective service. The strobe shall be wired as a primary signaling notification appliance and comply with the Americans with Disabilities Act requirements for visible signaling appliances, flashing at 1Hz over the strobe's entire operating voltage range. The strobe light shall consist of a xenon flash tube and associated lens/reflector system.

### Horn/Strobe Combination

Horn/Strobe shall be a System Sensor SpectrAlert Model \_\_\_\_\_ listed to UL 1971 and UL 464 and shall be approved for fire protective service. Horn/strobe shall be wired as a primary signaling notification appliance and comply with the Americans with Disabilities Act requirements for visible signaling appliances, flashing at 1Hz over the strobe's entire operating voltage range. The strobe light shall consist of a xenon flash tube and associated lens/reflector system. The horn shall have two tone options, two audibility options (at 24 volts) and the option to switch between a temporal 3 pattern and a non-temporal continuous pattern. Strobes shall be powered independently of the sounder with the removal of factory installed jumper wires. The horn on horn/strobe models shall operate on a coded or non-coded power supply (the strobe must be powered continuously).

### Synchronization Module

Module shall be a System Sensor Sync•Circuit \_\_\_\_\_ listed to UL 464 and shall be approved for fire protective service. The module shall synchronize SpectrAlert strobes at 1Hz and horns at temporal 3. Also, the module shall silence the horns on horn/strobe models, while operating the strobes, over a single pair of wires. The module shall be capable of mounting to a 4 11/16" x 4 11/16" x 2 1/8" back box and shall control two Style Y (class B) or one Style Z (class A) circuit. Module shall be capable of multiple zone synchronization by daisy chaining multiple modules together and re-synchronizing each other along the chain. The module shall not operate on a coded power supply.

## Specifications

Walk Test	Weight, strobe and horn/strobe	Voltages
SpectrAlert horn/strobe and horn only work on "walk tests" with time durations of 4 seconds or greater	8.8 oz.	12 or 24VDC and FWR unfiltered
Input Terminals	Mounting	Operating voltage range*
12 to 18 AWG	4" x 4" x 1 1/2" or 2" x 4" x 1 7/8" standard boxes	12V: 9.5–17.5V; 24V: 16–33V
Dimensions	Indoor Operating Temperature	Operating voltage range* (with Sync•Circuit module, MDL)
Strobe and horn/strobe with universal plate	32°F to 120°F (0°C to 49°C)	12V: 10.5–17.5V; 24V: 17–33V
5" x 5 5/8" x 2 15/16"	Maximum humidity	*Note for Strobes: Do not exceed; 1) 16-33 or 9.5-17.5 voltage range limit; 2) maximum number of 70 strobe lights when connecting the MDL Sync module with a maximum line impedance of 4 ohms per loop and; 3) maximum line impedance as required by the fire alarm control manufacturer
Strobe and horn/strobe with small footprint plate	95% as tested per UL464	
3 3/8" x 5 5/8" x 2 5/16"	Weatherproof (horn and horn/strobes)	
Horn with universal mounting plate	Operating Temperature	
5" x 5 5/8" x 1 5/16"	32°F to 150°F (0°C to 66°C)	
Horn without mounting plate	(outdoor strobe only)	
2 15/16" x 5 5/16" x 1 5/16"	–40°F to 158°F (–40°C to 70°C)	
Weight, horn only	ULC Canadian Models	U.S. Patent Numbers
7.2 oz.	–40°C to 66°C	5,593,569
		5,914,665
		6,049,446

# SpectraAlert Current Draw Tables

## Strobe Only

Candela	AVERAGE MEAN CURRENT (mA)												PEAK CURRENT (mA)												IN RUSH CURRENT (mA)											
	At 12V				At 24V				At 12V				At 24V				At 12V				At 24V															
	9.5V DC	12V FWR	17.5V DC	16V FWR	24V DC	17.5V FWR	16V DC	16V FWR	33V DC	9.5V DC	12V FWR	17.5V DC	16V FWR	24V DC	17.5V FWR	16V DC	16V FWR	33V DC	9.5V DC	12V FWR	17.5V DC	16V FWR	24V DC	17.5V FWR	16V DC	16V FWR	33V DC									
15	99	84	65	59	49	44	52	47	42	38	40	38	221	227	174	159	155	135	151	137	129	165	133	301	62	49	79	87	91	129	91	117	133	177	189	265
15/75	119	111	79	69	58	52	62	55	48	43	44	41	NA	NA	NA	NA	NA	NA	193	194	159	206	155	322	NA	NA	NA	NA	NA	NA	89	119	131	175	177	253
30	NA	NA	NA	NA	NA	80	87	57	68	53	58	243	578	175	254	147	194	157	206	129	170	127	330	47	51	61	79	93	121	83	107	123	171	185	253	
75	NA	NA	NA	NA	NA	144	130	100	90	81	72	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	305	534	251	430	217	518	NA	NA	NA	NA	NA	NA	77	115	119	175	183	255
110	NA	NA	NA	NA	NA	194	171	130	118	103	93	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	366	506	314	370	270	434	NA	NA	NA	NA	NA	NA	95	113	131	181	181	247

## Horn/Strobe 15cd:

Tone	High/Low Volume	Temp /Non	AVERAGE MEAN CURRENT (mA)											
			At 12V				At 24V				At 24V			
			9.5V DC	12V FWR	17.5V DC	16V FWR	24V DC	17.5V FWR	16V DC	16V FWR	33V DC	9.5V DC	12V FWR	17.5V DC
Electro-mech.	High	Temp	104	87	72	65	59	52	62	55	58	50	58	53
	Non	Temp	109	92	80	71	69	61	71	63	69	61	74	67
	Low	Temp	102	87	70	62	56	50	58	53	53	46	53	49
	Non	Temp	104	89	73	66	61	54	63	57	58	52	63	58
3000 Hz Interrupt.	High	Temp	105	89	73	66	60	54	63	56	60	52	59	55
	Non	Temp	111	94	82	73	73	64	74	65	73	65	77	71
	Low	Temp	103	87	70	63	57	51	59	53	54	47	54	51
	Non	Temp	105	89	74	67	63	56	64	58	61	54	66	60

## Horn/Strobe 15/75cd:

Tone	High/Low Volume	Temp /Non	AVERAGE MEAN CURRENT (mA)											
			At 12V				At 24V				At 24V			
			9.5V DC	12V FWR	17.5V DC	16V FWR	24V DC	17.5V FWR	16V DC	16V FWR	33V DC	9.5V DC	12V FWR	17.5V DC
Electro-mech.	High	Temp	124	114	86	75	68	60	72	63	64	55	62	56
	Non	Temp	129	119	94	81	78	69	81	71	75	66	78	70
	Low	Temp	122	114	84	72	65	58	68	61	59	51	57	52
	Non	Temp	124	116	87	76	70	62	73	65	64	57	67	61
3000 Hz Interrupt.	High	Temp	125	116	87	76	69	62	73	64	66	57	63	58
	Non	Temp	131	121	96	83	82	72	84	73	79	70	81	74
	Low	Temp	123	114	84	73	66	59	69	61	60	52	58	54
	Non	Temp	125	116	88	77	72	64	74	66	67	59	70	63

## Horn/Strobe 30cd:

Tone	High/Low Volume	Temp /Non	AVERAGE MEAN CURRENT (mA)					
			At 24V		At 24V		At 24V	
			16V DC	24V FWR	16V DC	24V FWR	33V DC	33V FWR
Electro-mech.	High	Temp	90	93	73	80	71	73
	Non	Temp	99	101	84	91	87	87
	Low	Temp	86	91	68	76	66	69
	Non	Temp	91	95	73	82	78	78
3000 Hz Interrupt.	High	Temp	91	94	75	82	72	75
	Non	Temp	102	103	88	95	90	91
	Low	Temp	87	91	69	77	67	71
	Non	Temp	92	96	76	84	79	80

## Horn/Strobe 75cd:

Tone	High/Low Volume	Temp /Non	AVERAGE MEAN CURRENT (mA)					
			At 24V		At 24V		At 24V	
			16V DC	24V FWR	16V DC	24V FWR	33V DC	33V FWR
Electro-mech.	High	Temp	154	138	116	102	99	87
	Non	Temp	163	146	127	113	115	101
	Low	Temp	150	136	111	98	94	83
	Non	Temp	155	140	116	104	104	92
3000 Hz Interrupt.	High	Temp	155	139	118	104	100	89
	Non	Temp	166	148	131	117	118	105
	Low	Temp	151	136	112	99	95	85
	Non	Temp	156	141	115	106	107	94

## Horn/Strobe 110cd:

Tone	High/Low Volume	Temp /Non	AVERAGE MEAN CURRENT (mA)					
			At 24V		At 24V		At 24V	
			16V DC	24V FWR	16V DC	24V FWR	33V DC	33V FWR
Electro-mech.	High	Temp	204	179	146	130	121	108
	Non	Temp	213	187	157	141	137	122
	Low	Temp	200	177	141	126	116	104
	Non	Temp	205	181	146	132	126	113
3000 Hz Interrupt.	High	Temp	205	180	148	132	122	110
	Non	Temp	216	189	161	145	140	126
	Low	Temp	201	177	142	127	117	106
	Non	Temp	206	182	149	134	129	115

## Sound Output Guide

Default Selects			UL Reverberant Room dBA @ volts DC					
Temporal	Volume	Electromechanical	9.5	12	17.5	16	24	33
Low Volume	Electromechanical	70*	74*	76	76	80	81	
	3000 Hz Interrupted	71*	75	78	77	80	82	
High Volume	Electromechanical	76	79	81	81	82	84	
	3000 Hz Interrupted	77	81	83	82	84	85	
Non-Temporal	Low Volume	Electromechanical	75	78	81	81	84	86
	3000 Hz Interrupted	76	79	83	82	85	87	
High Volume	Electromechanical	80	83	86	85	87	88	
	3000 Hz Interrupted	81	85	87	86	88	88	

\*This tone only suitable for private mode use at rated voltage as tested by UL.

## Current Draw Measurements (Average RMS Method)

Note: The 12V 15/75 cd strobe was only tested at the 9.5-17.5 volt-FWR/DC limits. All other 12V strobes were only tested at the 8-17.5 volt-FWR/DC limits. All 24V strobes were only tested at the 16-33 volt-FWR/DC limits. This does not include the 80% low end or 110% high end voltage limits.

## Strobe Only:

Candela	AVERAGE RMS CURRENT (mA)												
	At 12V				At 24V				At 24V				
	9.5V DC	12V FWR	17.5V DC	16V FWR	24V DC	17.5V FWR	16V DC	16V FWR	33V DC	9.5V DC	12V FWR	17.5V DC	16V FWR
15	105	110	74	77	56	63	60	65	47	58	44	49	59
15/75	124	149	89	89	67	72	72	75	55	64	49	64	
30	NA	NA	NA	NA	NA	NA	92	111	67	96	59	89	
75	NA	NA	NA	NA	NA	NA	161	161	117	121	94	106	
110	NA	NA	NA	NA	NA	NA	210	209	150	151	120	131	

## Horn/Strobe 15cd:

Tone	High/Low Volume	Temp /Non	AVERAGE RMS CURRENT (mA)											
			At 12V				At 24V				At 24V			
			9.5V DC	12V FWR	17.5V DC	16V FWR	24V DC	17.5V FWR	16V DC	16V FWR	33V DC	9.5V DC	12V FWR	17.5V DC
Electro-mech.	High	Temp	112	117	85	87	71	77	74	78	66	77	69	83
	Non	Temp	120	124	96	97	86	91	88	91	84	95	91	104
	Low	Temp	109	114	80	83	65	72	68	73	58	70	66	76
	Non	Temp	112	117	85	88	72	79	75	79	67	80	74	88
3000 Hz Interrupt.	High	Temp	114	118	86	88	72	78	75	79	67	79	72	85
	Non	Temp	122	125	98	99	89	94	91	93	88	98	94	107
	Low	Temp	109	114	81	84	66	72	69	74	59	71	62	76
	Non	Temp	113	118	86	89	73	80	76	81	70	82	77	91

## Horn/Strobe 15/75cd:

Tone	High/Low Volume	Temp /Non	AVERAGE RMS CURRENT (mA)											
			At 12V				At 24V				At 24V			
			9.5V DC	12V FWR	17.5V DC	16V FWR	24V DC	17.5V FWR	16V DC	16V FWR	33V DC	9.5V DC	12V FWR	17.5V DC
Electro-mech.	High	Temp	131	156	100	99	82	86	86	88	74	83	74	88
	Non	Temp	139	163	111	109	97	100	100	101	92	101	96	109
	Low	Temp	128	153	95	95	76	81	80	83	66	76	71	81
	Non	Temp	131	156	100	100	83	88	87	89	75	86	79	93
3000 Hz Interrupt.	High	Temp	133	157	101	100	83	87	87	89	75	85	77	90
	Non	Temp	141	164	113	110	100	103	103	103	96	104	99	112
	Low	Temp	128	153	96	96	77	81	81	84	67	77	67	81
	Non	Temp	132	157	101	101	84	89	88	91	78	88	82	96

## Horn/Strobe 30cd:



## SpectrAlert Ordering Information

	Red	White	Voltage	Candela	Avg. mA* @Nom. VDC	Avg. mA* @Nom.FWR**
Horn/Strobes	P1224MC	P1224MCW	12/24	Selectable: 15, 15/75, 30, 75, 110 cd	—	—
Strobes	S1224MC	S1224MCW	12/24	Selectable: 15, 15/75, 30, 75, 110 cd	—	—
Accessories						
Sync•Circuit Module	MDL	MDLW	12/24	NA	10/11	12/15
Sync•Circuit Module (for Canada)	MDLA	MDLWA	12/24	NA	10/11	12/15
Small Footprint Mounting Plate for Single Gang Only	S-MP	S-MPW	NA	NA	NA	NA
Surface Mount Back Box Skirt	BBS	BBSW	NA	NA	NA	NA
Universal Mounting Plate (replacement)	D-MP	D-MPW	NA	NA	NA	NA

**Notes:** Agency Listings- Indoor models: UL, ULC, FM, CSFM, MEA. Weatherproof models: UL, CSFM (strobe only), MEA, ULC.

All of these SpectrAlert products are designed for wall mount only. All weatherproof models must use weatherproof back box model WBB. Installation of less than 75 candela strobes may be permissible under the equivalent facilitation clause of the ADAAG (Sec. 2.2). However, it is the responsibility of the person or entity designing the fire alarm system to determine the acceptability of less than 75 candela strobes. All 15/75 candela strobes or horn/strobes are recommended for 20' x 20' rooms or less.

\*Horn and horn/strobe current draws assume horn is set at temp 3, electromechanical tone and high audibility.

\*\* FWR = Full Wave Rectified

## System Sensor Sales and Service

### System Sensor Headquarters

3825 Ohio Avenue  
St. Charles, IL 60174  
Ph: 800/SENSOR2  
Fx: 630/377-6495  
Documents-on-Demand  
800/736-7672 x3  
www.systemsensor.com

### System Sensor Canada

Ph: 905.812.0767  
Fx: 905.812.0771

### System Sensor Europe

Ph: 44.1403.276500  
Fx: 44.1403.276501

### System Sensor In China

Ph: 86.29.524.6253  
Fx: 86.29.524.6259

### System Sensor In Singapore

Ph: 65.6273.2230  
Fx: 65.6273.2610

### System Sensor – Far East

Ph: 85.22.191.9003  
Fx: 85.22.736.6580

### System Sensor – Australia

Ph: 613.54.281.142  
Fx: 613.54.281.172

### System Sensor – India

Ph: 91.124.637.1770 x.2700  
Fx: 91.124.637.3118

## **D.7 CARGADOR DE BATERIAS**

# Altronix® AL300ULXD - Power Supply/Charger

Rev. 062101

## Overview:

The AL300ULXD is a power supply/charger that will convert a 115VAC or 230VAC / 50/60Hz input, into a power limited 12VDC or 24VDC output, (see specifications).

## Specifications:

UL Listed for Fire, Burglar and Access Control Power Supply (UL1481, UL603, UL294)

Switch selectable 12VDC or 24VDC power limited output. Class 2 rated.

Input 115VAC 50/60Hz, .9 amp or 230VAC 50/60Hz .45 amp. Maximum charge current 600mA.

2.5 amp continuous supply current at 12VDC or 24VDC.

Filtered and electronically regulated outputs.

Built-in charger for sealed lead acid or gel type batteries.

Automatic switch over to stand-by battery when AC fails.

AC input and DC output LED indicators.

AC fail supervision (form "C" contacts).

Low battery supervision (form "C" contacts).

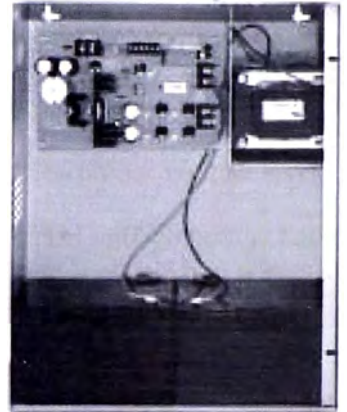
- Low battery disconnect prevents batteries from deep discharge.
- Thermal overload protection.
- Short circuit protection.

Unit is complete with power supply, gray enclosure, cam lock and transformer.

- Includes battery leads.

Enclosure Dimensions: 15.5"H x 12"W x 4.5"D

Note: Enclosure accommodates up to two (2) 12AH batteries



## Power Supply Output Specifications:

Output VDC	Switch Position
12VDC	SW1, 2 ON, SW3, 4 OFF
24VDC	SW1, 2 OFF, SW3, 4 ON

## Stand-by Specifications:

Output	4 hr. of Stand-by & 5 Minutes of Alarm	24 hr. of Stand-by & 5 Minutes of Alarm	60 hr. of Stand-by & 5 Minutes of Alarm
12VDC / 40 AH Battery	Stand-by = 2.5 amps Alarm = 2.5 amps	Stand-by = 1.0 amp Alarm = 2.5 amps	Stand-by = 300mA Alarm = 2.5 amps
24VDC / 12 AH Battery		Stand-by = 200mA Alarm = 2.5 amps	
24VDC / 40 AH Battery	Stand-by = 2.5 amps Alarm = 2.5 amps	Stand-by = 1.0 amp Alarm = 2.5 amps	Stand-by = 300mA Alarm = 2.5 amps

## Installation Instructions:

The AL300ULXD should be installed in accordance with article 760 of The National Electrical Code or NFPA 72 as well as all applicable Local Codes.

Mount the AL300ULXD in desired location.

Connect input power to the transformer. Secure green wire lead to earth ground. (Fig. 1).

For 115VAC input: Connect Yellow and White leads from transformer primary to neutral.

Connect Blue and Black leads from transformer primary to line (Fig. 2).

For 230VAC input: Connect Blue and Yellow leads of transformer together.

Connect White lead from transformer to neutral.

Connect Black lead from transformer to line (Fig. 2).

Use 18 AWG or larger for all power connections (Battery, DC output).

Use 22 AWG to 18 AWG for power limited circuits (AC Fail/Low Battery reporting).

**Keep power limited wiring separate from non-power limited wiring (115VAC 50/60Hz or 230 50/60Hz Input, Battery Wires). Minimum .25" spacing must be provided.**

3. Connect devices to be powered to terminals marked [- DC +] (Fig. 1).  
**Note:** It is good operating practice to measure and verify output voltage before connecting devices to ensure proper operation of equipment.
4. For Access Control applications, batteries are optional. When batteries are not used a loss of AC will result in the loss of output voltage. When the use of stand-by batteries is desired, they must be lead acid or gel type. Connect battery to terminals marked [- BAT +] (Fig. 1). Use two (2) 12VDC batteries connected in series for 24VDC operation (battery leads included).
5. Connect appropriate signaling notification devices to AC Fail & Low battery (Fig. 1) supervisory relay outputs.

### Maintenance:

Unit should be tested at least once a year for the proper operation as follows:

**Output Voltage Test:** Under normal load conditions, the DC output voltage should be checked for proper voltage level (see power supply voltage output specifications chart).

**Battery Test:** Under normal load conditions check that the battery is fully charged, check specified voltage both at battery terminal and at the board terminals marked [- BAT +] to insure there is no break in the battery connection wires.

**Note:** Maximum charging current under discharges is 600mA.

**Note:** Expected battery life is 5 years, however it is recommended changing batteries in 4 years or less if needed.

Fig. 2 - 115VAC Input

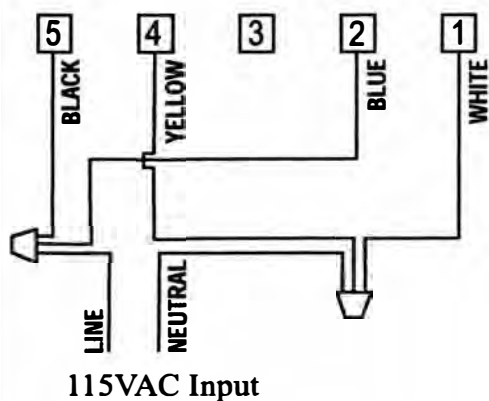


Fig. 3 - 230VAC Input

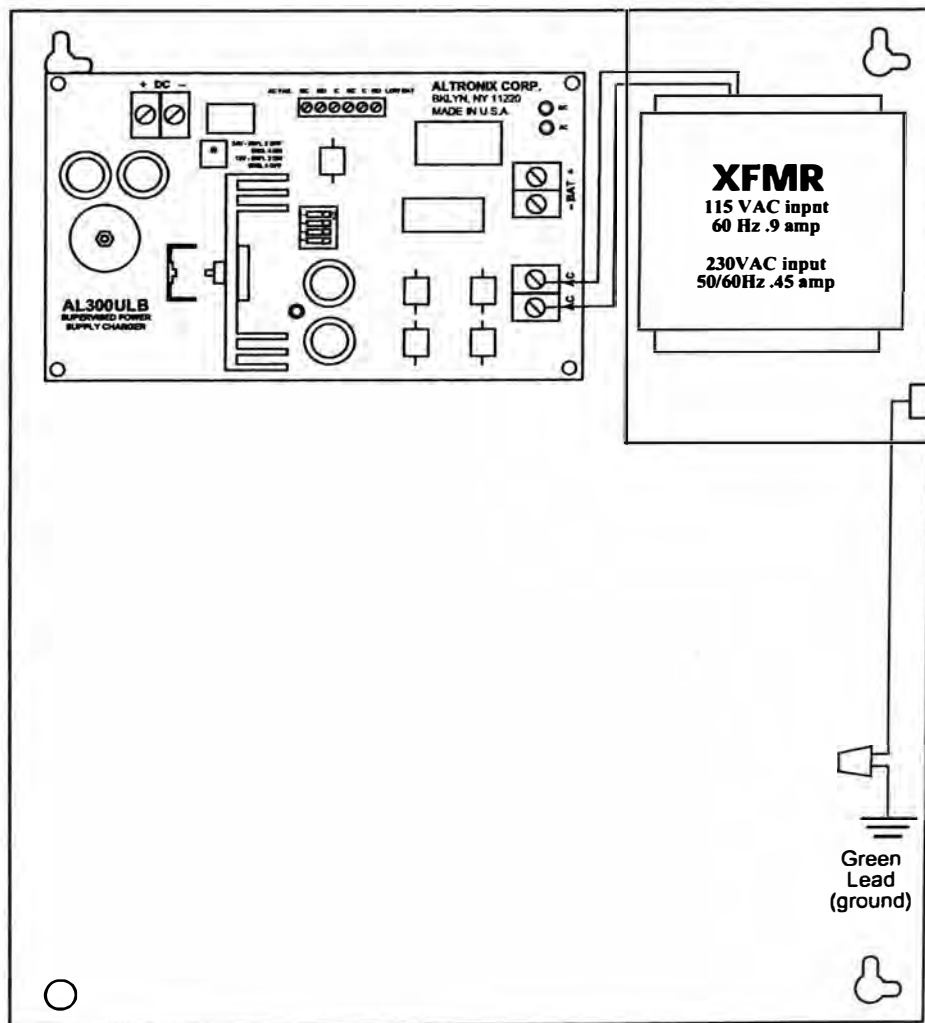
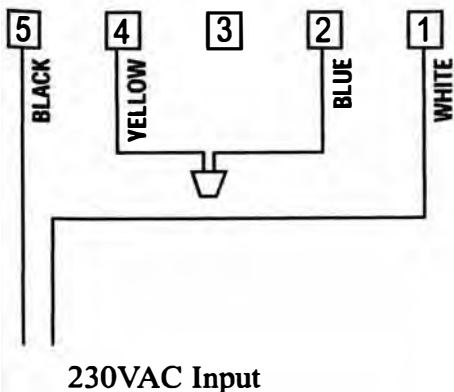


Fig. 1

**LED Diagnostics:**

Red (DC)	Green (AC)	Power Supply Status
ON	ON	Normal operating condition
ON	OFF	Loss of AC, Stand-by battery supplying power
OFF	ON	No DC output
OFF	OFF	Loss of AC. Discharged or no stand-by battery. No DC output.

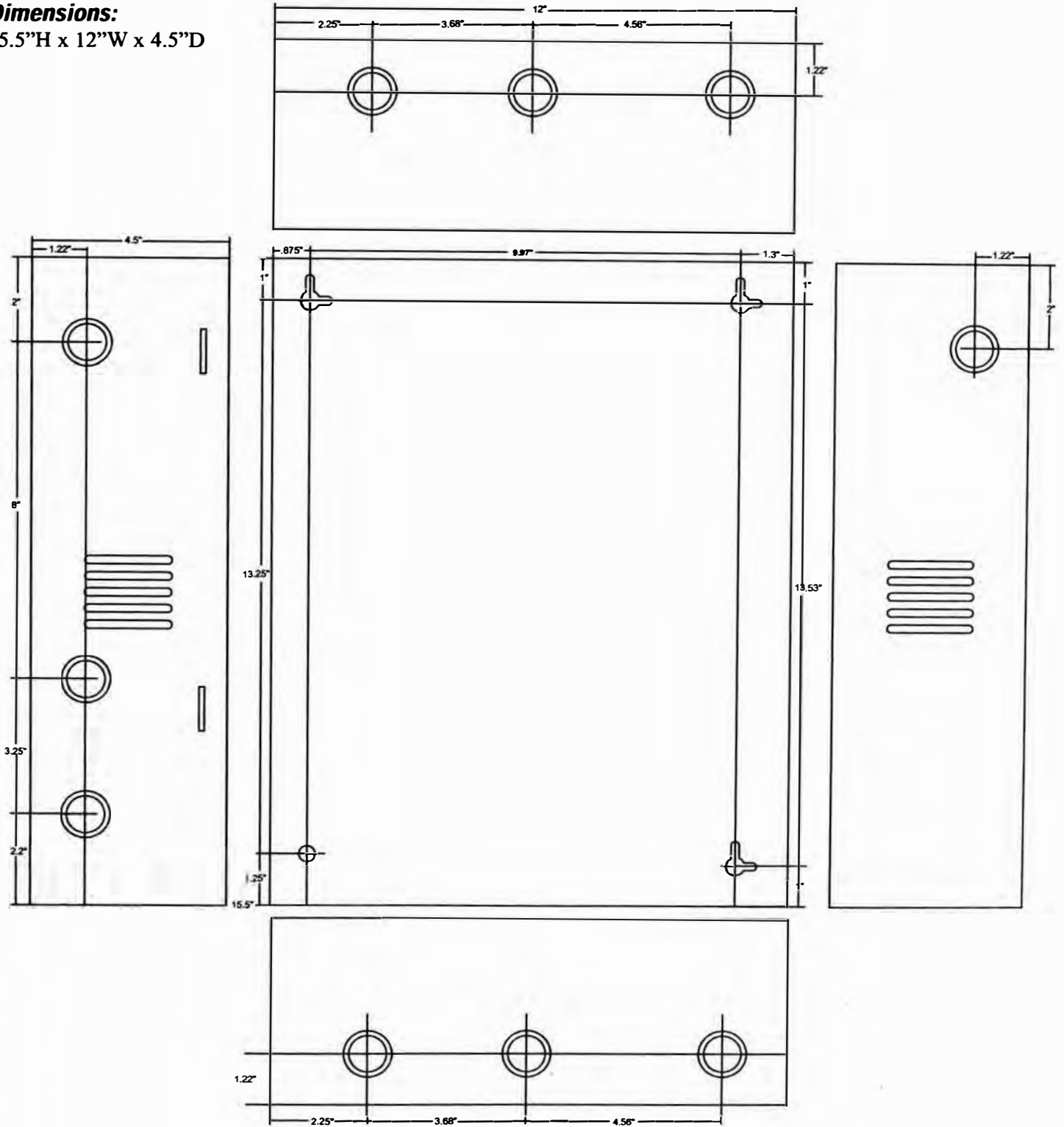
**Terminal Identification:**

Terminal Legend	Function/Description
AC/ AC	Low voltage AC input (28VAC / 100VA).
-DC +	12VDC / 24VDC @ 2.5 amps continuous power limited output.
AC FAIL N.C., C, N.O.	Used to notify loss of AC power, e.g. connect to audible device or alarm panel. Relay normally energized when AC power is present. Contact rating 1 amp @ 120VAC / 28VDC
LOW BAT N.O., C, N.C.	Used to indicate low battery condition, e.g. connect to alarm panel. Relay normally energized when DC power is present. Contact rating 1 amp @ 120VAC / 28VDC
- BAT +	Stand-by battery connections. Maximum charge rate 600mA.

**Enclosure**

**Dimensions:**

15.5"H x 12"W x 4.5"D



Altronix is not responsible for any typographical errors. Product specifications are subject to change without notice.

Altronix Corp.  
140 58th Street, Brooklyn, New York 11220 USA, 718-567-8181, fax: 718-567-9056  
web site: [www.altronix.com](http://www.altronix.com), e-mail: [info@altronix.com](mailto:info@altronix.com), Lifetime Warranty, Made in U.S.A.

## **D.8 SISTEMA VESDA**

VESDA®

## Application Note

### Air sampling smoke detection in ducts

#### Overview

In a fire event, ventilation duct systems can convey smoke, hot toxic gases and flames from one area to another. Duct systems may also supply air to the fire, encouraging its growth. The effective control of smoke and air flow, through the use of devices such as dampers and shutters, is an essential fire safety issue.

Vision Systems conducted extensive testing of air sampling smoke detection in duct environments to determine the optimum installation and operational parameters. This application note describes the resultant recommended system design, installation, commissioning and maintenance practices for air sampling smoke detection in ventilation ducts.

Sampling in ducts does not replace code-specified smoke detection. It does allow greater control over the flow of smoke from one area to another. If smoke is detected in a duct, then that duct can be closed to prevent further spread of the smoke, which could potentially contaminate other areas, leading to loss of life, assets or business continuity.



**Vision Systems**



## System Design

Vision Systems provide air sampling smoke detection products suitable for use in ventilation ducts. These products have been approved for use in duct applications to UL268A.

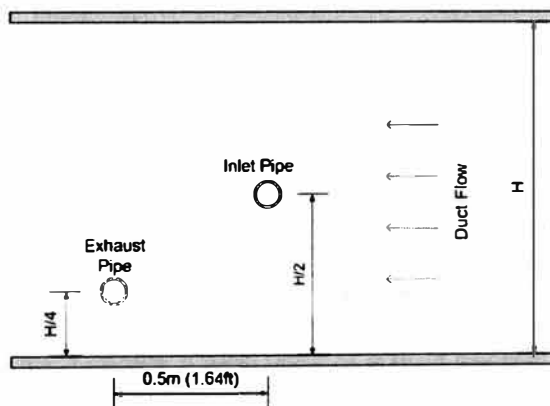
Note that these products are not suitable for use in flexible ducting.

Use the information below when designing an air sampling smoke detection system for duct(s). Please contact your local Vision Systems office for details of the specific products recommended for ducts.

### Small duct width < 1 m (3.28 ft)

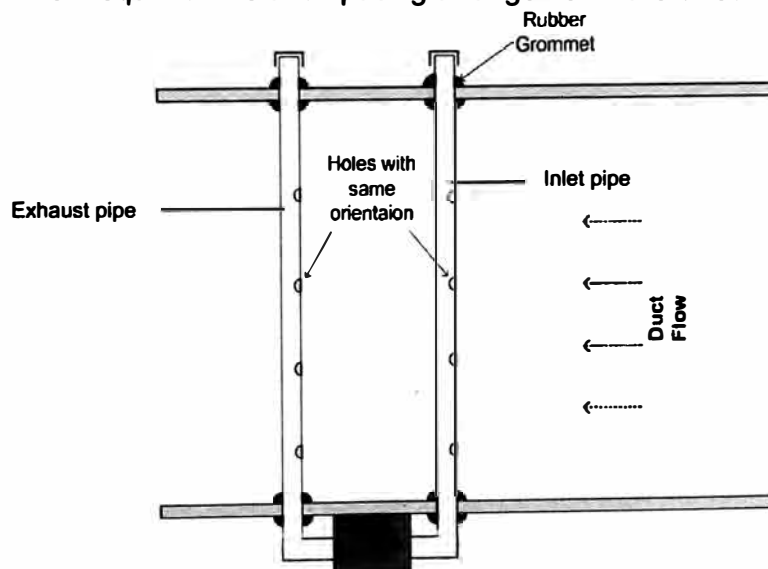
Figure 1 shows a side view of a duct section with the insertion positions for the inlet and exhaust pipes for the VESDA smoke detector.

The inlet pipe of the smoke detector should be installed in the middle of the duct height (H) or diameter. The exhaust pipe of the smoke detector should be inserted approximately 0.5 m (1.64 ft) further downstream at a quarter of the height of duct.



**Figure 1:** Side view of inlet and exhaust pipe positions for a small ventilation duct

Figure 2 shows a top view of the same installation. The number of inlet pipe sampling holes with their required size and spacing arrangements are listed in Table 1.



**Figure 2:** Top view of the inlet and exhaust pipes showing the sampling hole set-up for a small ventilation duct

**Small duct  
width < 1 m  
(3.28 ft)  
(continued)**

The sample hole sizes for the inlet pipe are shown in Table 1. The exhaust pipe must have 4 × Ø10 mm (21/32 in) holes, independent of the width of the duct. The holes should be concentrated in the middle of the duct width and spaced accordingly, and at least 50 mm from the side walls.

Duct width (m) {ft}	No. of holes	Hole Ø (mm) {in}	Nominal pipe flow rate (L/min) {cfm}
0.3 {1.0}	2	6 { $\frac{5}{64}$ }	39.0 {1.4}
0.5 {1.7}	3	5 { $\frac{3}{64}$ }	40.7 {1.4}
0.7 {2.3}	4	4 { $\frac{5}{32}$ }	35.6 {1.26}
0.9 {3.0}	5	4 { $\frac{5}{32}$ }	42.8 {1.51}

Note: Nominal hole spacing is 0.2 m (0.66 ft).

Table 1: VESDA sampling hole size for a small duct with a 5 m inlet pipe and a 2 m exhaust pipe.

**Large duct  
width 1–2 m  
(3.28–6.56 ft)**

For large ventilation ducts, it is recommended that the inlet pipe of the smoke detector have two branches. Figure 3 shows a side view of a duct section with the relative insertion positions for the inlet and exhaust pipes. The two inlet branches are attached in line at a quarter of the height of the duct from the top and bottom, where H is the height of the duct. The exhaust pipe should be inserted approximately 0.5 m (1.64 ft) further downstream, at the mid-height of the duct.

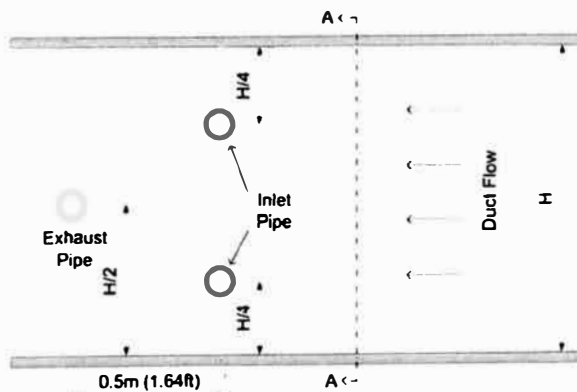
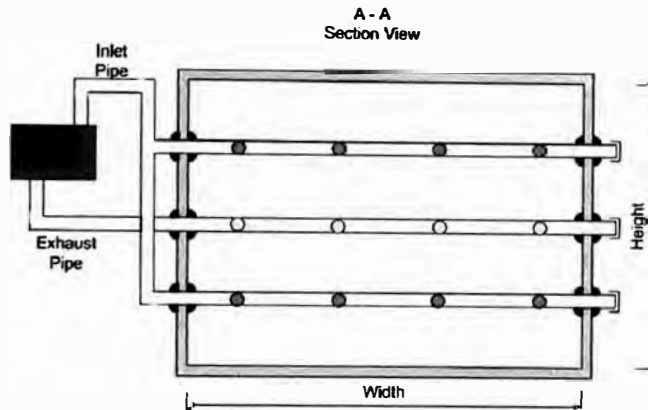


Figure 3: Side view of pipe positions for a large ventilation duct

Figure 4 shows a cross-section view of the same duct with the positions of the inlet branches and exhaust pipe for the smoke detector. The number of inlet pipe sampling holes, recommended hole size and spacing arrangement are shown in Table 2.

Large duct  
width 1–2 m  
(3.28–6.56 ft)  
(continued)



**Figure 4:** Cross-section view of the inlet and exhaust pipes in a large ventilation duct showing the sampling hole set-up

Duct width (m) {ft}	No. of holes	Hole Ø (mm) {in}	Nominal pipe flow rate (L/min) {cfm}
1.0 {3.3}	6	3.5 { $\frac{9}{64}$ }	42.2 {1.49}
1.5 {5.0}	8	3.0 { $\frac{1}{8}$ }	41.4 {1.46}
2.0 {6.5}	10	3.0 { $\frac{1}{8}$ }	50.0 {1.76}

Note: Nominal hole spacing is 0.4 m (1.3 ft).

**Table 2:** VESDA inlet pipe sampling hole size for a large duct with a 5 m inlet pipe and a 2 m exhaust pipe. The exhaust pipe must have 4 × Ø10 mm (21/32 in) holes, independent of the width of the duct. The holes should be concentrated in the middle of the duct width and spaced accordingly, and at least 50 mm from the side walls.

Note that calculations, performed with the ASPIRE2 pipe design software tool and shown in Tables 1 and 2, apply to a 5 m (16.4 ft) inlet pipe and a 2 m (6.56 ft) exhaust pipe. These calculations are suitable for an inlet pipe length of between 1–10 m and an exhaust pipe length of < 2 m, if corresponding pipe flow rate adjustments are made. Always check with local codes and standards for hole size and spacing.

**Key design considerations**

- The inlet pipe of the VESDA smoke detector must be inserted at a distance of **six to ten** duct widths or diameters from any disturbance to the flow generated by sharp bends, plenums, nozzles, branch connections, etc. Hence this system is not suitable for flexible ducts.
- The VESDA smoke detector inlet or inlet branches and the exhaust pipe must all have the same length within the duct. All pipes must be sealed at the far end with an end-cap.
- The holes on the inlet and exhaust pipes should be facing the airflow as shown in Figures 2 and 3. Holes with the same orientation eliminate unwanted flow faults associated with cyclical operation, maintenance or power failure of the duct

system. However, in some industrial applications where the quality of air inside the duct is poor, it is recommended that all holes on the inlet and exhaust pipes face downstream (i.e. 180° to incoming airflow).

- The pipes should always be held in position at the duct walls by using fittings such as a rubber grommet. Silicon is recommended, to ensure an airtight seal.
- Make sure that sampling holes are at least 50 mm (2 in) from the duct walls.
- The exhaust pipe must have 4 × Ø10 mm (21/32 in) holes, independent of the width of the duct. The holes should be concentrated in the middle of the duct width and spaced accordingly, and at least 50 mm from the side walls (see above).
- **Do not** sample from multiple ducts. Use a different smoke detector for each duct.
- **Do not** sample from inside the duct and from ambient environments with the same detector.

### System Installation

Equipment to measure temperature, humidity, static pressure and air pressure will be required to install an air sampling smoke detection system in a duct.

**Environment** Condensation may occur when the dew point temperature of the air in the ventilation duct is at or above the ambient temperature where the smoke detector is installed. This usually occurs when the temperature of the humid air in the duct is higher than the ambient temperature of the detector and the sampling pipes of the detector.

Measure the temperature and humidity both inside the duct and where the detector will be installed. If, as a result of these measurements, condensation may be a problem, refer to the 'Duct sampling and condensation' section in the Pipe Network Installation Manual (part of the System Design Manual) for advice on how to modify the design. One solution may be to mount the detector on its side so that the laser chamber is higher than the aspirator and any water in the inlet pipe does not reach the detector chamber (refer to Figure 5).

Remove the sample pipe from the detector for regular inspections to determine if any condensation is forming inside the pipes, especially during winter.

Smoke tests should be conducted regularly in the first two months of installation. If the smoke tests fail then condensation may have affected the air filter in the detector. Replace the air filter and re-test. The condensation problem will need to be addressed by following the methods described above.

If there is any doubt, seek support from your local Vision Systems' office or distributor.

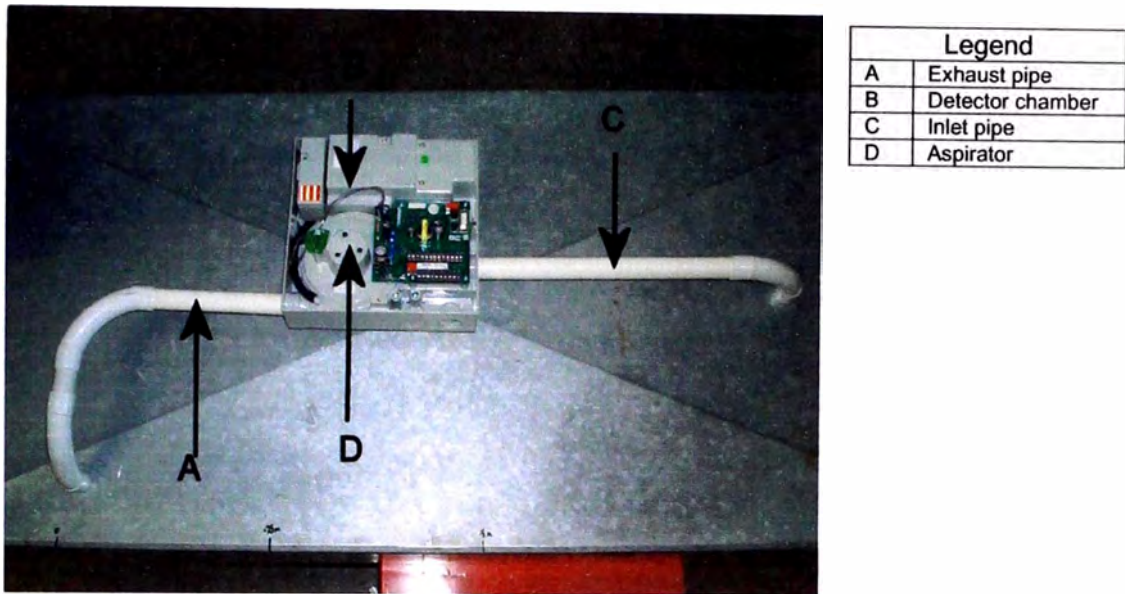


Figure 5: Smoke detector mounting position on a ventilation duct

**Key installation considerations**

- In air-return ducts, the smoke detector must be installed where the static pressure<sup>1</sup> is above  $-500$  Pa and the air velocity in the duct is below  $20$  m/s ( $4,000$  fpm)<sup>2</sup>.
- Always vent the exhaust pipe back into the ventilation duct even when the duct pressure is sometimes very small (e.g.  $< 20$  Pa), because the duct system operation may change in the future.
- For air-return (negative pressure) ducts, the smoke detector must be installed:
  - upstream and away from any fans, and as close as possible to air vents (though still 6–10 duct widths away) as this will reduce large negative pressures
  - upstream of humidifiers, heating coils and filters
  - upstream of fresh air intakes.
- For a smoke detector mounted on the duct, ensure there are no tangible vibrations when the duct system is in full operation. If there are vibrations, insert visco-elastic foam between the smoke detector's mounting bracket and the external surface of the duct.

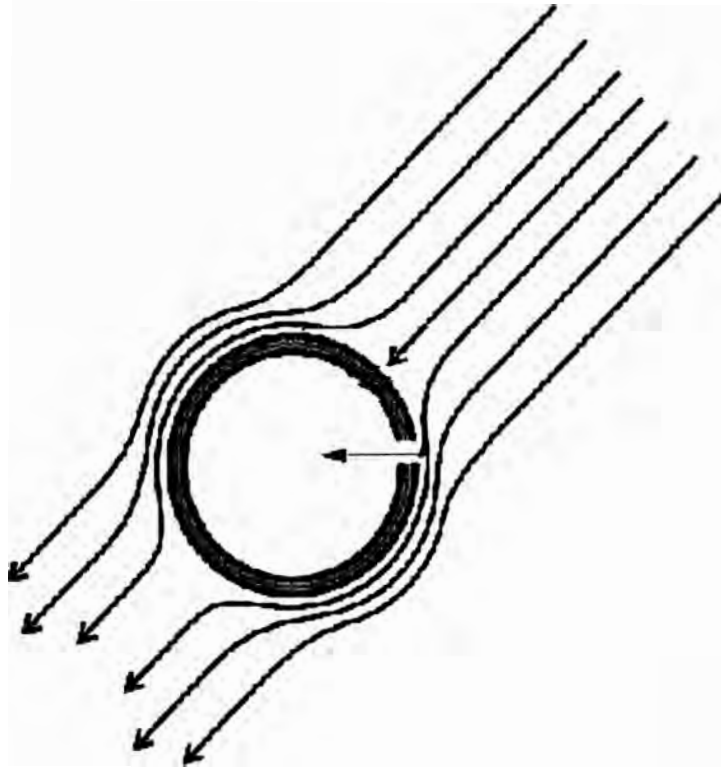
<sup>1</sup> Static pressure is the pressure generated by the fan to deliver a specific flow-rate in the duct. Static pressure is a function of the flow-rate and impedance of the duct system.

<sup>2</sup> Convert to volumetric flow rate ( $m^3/h$ ) = velocity  $\times$  duct area

## System Commissioning

### Hole orientation adjustment

The differential pressure across the inlet and exhaust pipes needs to be kept within  $\pm 10$  Pa in the presence of airflow, regardless of the duct air velocity. Differential pressure is created by the orientation of the holes on both pipes in relation to the duct flow, as shown in Figure 6. This differential pressure across the inlet and exhaust pipes will either aid or impede the flow through the detector. A very low differential pressure ( $< 10$  Pa) ensures normal operation of the smoke detector. To achieve this, one of the following three methods can be applied.



**Figure 6:** Airflow over pipes creating a differential pressure

Choose one of the following methods, according to the equipment available to you. Method 2 requires a pressure manometer, while method 3 requires a clear, flexible U-tube. Method 1 does not require any special equipment, but it takes a little longer to perform than either of the other two methods.

**Method 1**

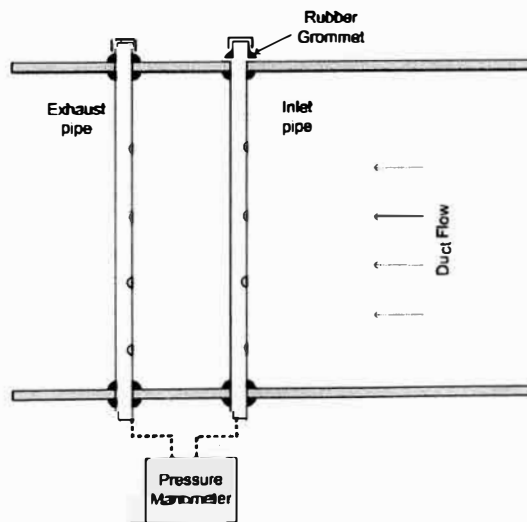
Method 1 usually takes approximately 5–15 minutes to complete the adjustment, excluding airflow normalisation.

Step	Action
1	Ensure the ventilation duct system is operating and airflow is present in the duct.
2	Drill holes in the inlet and exhaust smoke detector pipes as required.
3	Connect the inlet and exhaust pipes to the detector while the pipes are outside the duct.
4	Normalise the airflow to the smoke detector and then record the %Flow.
5	Insert the inlet and exhaust smoke detector pipes in the duct with the holes facing the airflow and record %Flow at the smoke detector.
6	Slightly rotate the pipes so that the %Flow is within 5% of the original reading.
7	Mark the position of the pipes' orientation on the duct and pipes. This will make re-positioning the pipes easy after maintenance checks in the future.
8	Secure the pipe installation.

**Method 2**

Method 2 is used without connecting to the smoke detector but the inlet and exhaust pipes are installed inside the duct.

Step	Action
1	Connect the ends of the inlet and exhaust smoke detector pipes to a pressure manometer <sup>3</sup> as shown in Figure 7, ensuring all connections are airtight.
2	Face the holes of both pipes to the airflow and slightly rotate the pipes so the pressure reading is within $\pm 10$ Pa.
3	Mark the position of the pipes' orientation on the duct and pipes. This will make re-positioning the pipes easy after maintenance checks in the future.
4	Connect the detector after securing the pipe network.



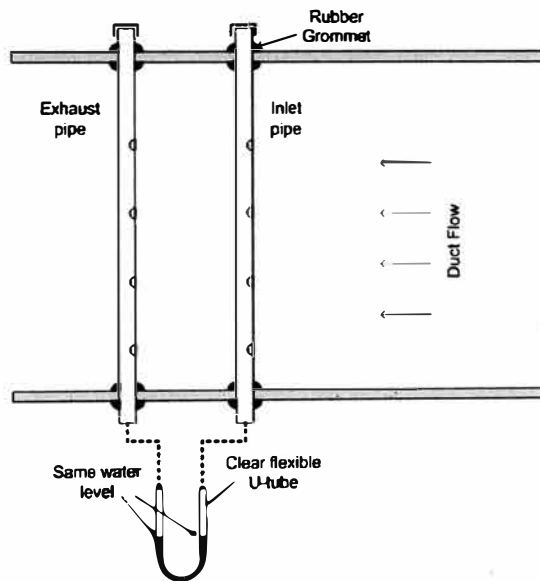
**Figure 7:** Pressure manometer set-up for adjusting hole orientation

<sup>3</sup> For instance Model 8702 DP-CALC Micromanometers from [www.tsi.com](http://www.tsi.com).

**Method 3**

Method 3 involves the same set-up as Method 2 but uses a clear U-shaped flexible tube.

Step	Action
1	Instead of a manometer, connect the ends of inlet and exhaust pipes to a clear U-shaped flexible tube containing water as shown in Figure 8, ensuring all connections are airtight.
2	Face the holes on both the inlet and exhaust pipes to the airflow. Slightly rotate the pipes so that the water level on both sides of the flexible tube is the same.
3	Mark the position of the pipes' orientation on the duct and pipes. This will make re-positioning the pipes easy after maintenance checks in the future.
4	Connect the detector after securing the pipe network.



**Figure 8:** Flexible U-tube set-up for adjusting hole orientation



**Performance verification of the system**

Verify the system performance when the Air Handling Unit (AHU) is in normal operation mode by following the steps below.

Step	Action
1	Connect to the smoke detector using the VESDA System Configurator (VSC) software or a hand-held programmer. Record the initial background reading from the detector.
2	Conduct two smoke tests inside the duct using a small amount of smoke cartridge (i.e. approximately 3 g) of known characteristics.
3	Record the peak smoke reading and the time taken to reach the peak.
4	To test air leakage into the smoke detector, remove the front cover of the detector. Cover the electronics during this test with a sheet of paper. <sup>4</sup>
5	Introduce smoke inside the detector's interior housing using a smoke can.
6	Place the smoke can's nozzle 0.5 m (1.5 ft) away from the detector and spray for <b>no more than 1 s</b> . Note the peak smoke reading from the detector.
7	Repeat the smoke test two more times after the background returns to ambient, noting the peak smoke reading each time.
8	If all of the peak smoke readings were < (initial background reading + 0.05%) then proceed to Step 10. If any of the peak smoke readings were > (initial background reading + 0.05%) then there is possibly leakage in the system that must be corrected. Proceed to Step 9.
9	Check all pipe connections and repeat Steps 5-8. If necessary, contact your local distributor or Vision office.
10	Complete any additional tests to verify for compliance with local codes and standards.

---

<sup>4</sup> The constituents of the smoke can must not include phthalates.

## Maintenance

**Local codes** The maintenance requirements of all local codes and standards must be followed.

**For the first year of installation** Repeat the procedure for Performance Verification as described in SYSTEM COMMISSIONING at least once every six months and during winter, and compare readings with previous records. Test more often during any extreme weather conditions in your locality. Any discrepancies require further investigation.

**On-board filter replacement** The smoke detector will indicate when the filter must be replaced. Replace the filter and repeat the procedure for Performance Verification as described in System Commissioning

**During each site visit** During each site visit, at a frequency specified by local codes and standards, the following procedure must be carried out.

Step	Action
1	Check flow readings at the smoke detector(s). Differences in flow readings from those of previous site visits require further investigation such as inspection of the pipes' integrity for fatigue and creep, or for hole blockage.
2	Check for condensation in the pipes and address the problem as described in SYSTEM INSTALLATION under ENVIRONMENT.
3	Check the original hole orientation marks to ensure that they have not been moved since the last inspection. If the orientation has changed, refer to Hole Orientation Adjustment for additional adjustment.

In addition, during each site visit the following procedure needs to be carried out for pipe maintenance.

Step	Action
1	Disconnect inlet and exhaust pipes from the smoke detector.
2	Remove the end caps from the inlet and exhaust pipes. Back-flush with compressed air.
3	Ensure all pipes are returned to their original configuration.
4	Check overall system performance.

## ADDITIONAL SUPPORT

For further information please contact a Vision Systems' office or e-mail Technical Support at [vesda.support@vfs.com.au](mailto:vesda.support@vfs.com.au).

The manufacturer reserves the right to change designs or specifications without obligation and without further notice. VESDA, LaserTEKNIC, LaserPLUS, LaserSCANNER, LaserCOMPACT, LaserFOCUS, VESDAnet, VESDAlink, ASPIRE, ASPIRE2, AutoLearn, VSM, VConfig, InfoWORKS, PROACTIV, PRECISION, VSC, ADPRO, FastTrace, FastVu, FastScan, Axiom, PRO, Amux and Video Central are trade marks used under licence by the distributor. This document is protected by copyright under the laws of Australia and other jurisdictions throughout the world. It must not by any means, either in whole or part, be reproduced, communicated to the public, adapted, distributed, sold, modified, published except as permitted by any laws or statute or with prior written consent of VFS International Pty Ltd. Copyright© 2004 VFS International Pty Ltd ACN 100 259 381.

### Australia and Asia

Vision Fire & Security  
495 Blackburn Road  
Mount Waverley VIC 3149  
Australia  
Ph +61 3 9211 7200  
Fax +61 3 9211 7201  
[www.vesda.com](http://www.vesda.com)

### Europe & The Middle East

Vision Fire & Security  
Vision House  
Focus 31 Mark Road  
Hemel Hempstead  
Herts HP2 7BW UK  
Ph +44 1442 242 330  
Fax +44 1442 249 327  
[www.vesda.com](http://www.vesda.com)

### The Americas

Vision Fire & Security  
700 Longwater Drive  
Norwell, MA 02061, USA  
Ph +1 781 740 2223  
Toll Free 800 229 4434  
Fax +1 781 740 4433  
[www.vesda.com](http://www.vesda.com) (general)  
[www.visionusa.com/vesda](http://www.visionusa.com/vesda) (applications)

